



VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
Hornicko-geologická fakulta
Institut environmentálního inženýrství

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Separace a zpracování bioodpadu z TKO ve městě
Most

Separation and process of biological waste from municipal solid
waste in Most town

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Barbora Lyčková Ph.D.

Datum zadání:

31.10.2009

Datum odevzdání:

15.4.2010

Most 2010

Bc. David Papoušek

Prohlášení

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 - školní dílo,
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB – TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomové práce užít (§ 35 odst. 3),
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB – TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO,
- bylo sjednáno, že s VŠB – TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona,
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Mostě dne

.....
Bc. David Papoušek

Alej Boženy Němcové 844
434 01 Most

Místopřísežné prohlášení

Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci vypracoval samostatně.

V Mostě dne 15.4.2010

.....
Bc. David Papoušek

ANOTACE

Obsahem této diplomové práce je možnost separace a zpracování bioodpadu z tuhého komunálního odpadu (TKO) ve městě Most. Práci tvoří dvě části, a to část teoretická a praktická.

V teoretické části charakterizují bioodpad, zabývám se klasifikací biologicky rozložitelných odpadů (BRO) a biologicky rozložitelnými odpady z tuhého komunálního odpadu (BRKO) a možnostmi jejich využití. V praktické části jsem podrobně popsal návrh způsobu separace bioodpadu z tuhého komunálního odpadu ve městě Most. Součástí práce jsou tabulky a grafy.

Cílem bylo zmapovat možnosti využití separace bioodpadu z tuhého komunálního odpadu ve městě Most.

Klíčová slova: Bioodpad, kompostárna, bioplynová stanice, tuhý komunální odpad, separace

ANNOTATION

The content of the thesis is the possibility of separation and biological waste treatment of municipal solid waste in the town Most. The work consists of two parts, theoretical and practical part.

The theoretical part describes the biological waste, dealing with classification of biodegradable waste and biodegradable waste from municipal solid waste and its utilization. In the practical part I described in detail the proposal method of separation biological waste from municipal solid waste in the town Most. The work also contains the charts and the graphs.

The aim of this work was to explore possibilities of separation biological waste from municipal solid waste in the town Most.

Keywords: biological waste, compost station, biogas station, municipal solid waste, separation

OBSAH

1 Úvod	7
2 Charakteristika bioodpadu	8
2.1 Biologicky rozložitelné odpady (BRO)	8
2.1.1 Odpad z papírenského a celulózového průmyslu	9
2.1.2 Odpad z potravinářského průmyslu	9
2.1.3 Odpad z pivovarů a sladoven	10
2.1.4 Odpad z cukrovarů	10
2.1.5 Odpady z kožedělného průmyslu	11
2.2 Biologicky rozložitelné komunální odpady (BRKO)	11
2.2.1 Bioodpad z domácností	12
2.2.2 Odpad ze zeleně	13
2.2.3 Kuchyňský odpad	15
3 Možnosti zpracování bioodpadu	16
3.1 Biologické metody zpracování odpadů	16
3.1.1 Kompostování	16
3.1.1.1 Vymezení pojmů	16
3.1.1.2 Odpady vhodné pro kompostování	17
3.1.2 Technologie kompostování	21
3.1.2 Anaerobní fermentace (digesce)	27
3.1.2.1 Faktory limitující anaerobní procesy a jejich technologický význam	32
3.1.2.2 Řízení a stabilita procesu	33
3.1.2.3 Význam a důležitost některých proměnných	33
3.1.2.4 Materiály využívané na bioplynových stanicích	34
3.1.2.5 Obecné aspekty při využívání různých druhů materiálů	35
4 Proveditelnost sběru, separace a využití bioodpadů ve městě Most	37
4.1 Historie a současnost města Most	37
4.2 Produkce TKO ve městě Most v letech 2007 až 2009	37
4.2.1 Likvidace TKO ve městě Most	38
4.2.2 Náklady na likvidaci TKO ve městě Most v letech 2007 až 2009	38
4.3 Bioodpad ve městě Most	39
4.3.1 Produkce bioodpadu ve městě Most	39
4.3.2 Separace bioodpadu ve městě Most pytlou metodou	39
4.3.3 Možnosti rozšíření separace bioodpadu ve městě Most	40
4.3.4 Likvidace bioodpadu ve městě Most	44
44	
4.3.5 Ekonomické vyhodnocení separace bioodpadu	47
5 Závěr	50
Seznam použité literatury	51
Seznam obrázků	53
Seznam tabulek	54
Seznam fotografií	55
Seznam grafů	56
Seznam zkratk	57
Seznam příloh	58

1 Úvod

Podíl biologického odpadu v komunálním odpadu z městské zástavby je zhruba 40%. Každá městská část má různý podíl biologického odpadu. Obvykle se má za to, že biologický odpad z městské zástavby rodinných domů je z převážné části kompostován na pozemku u domů, ale bohužel to přestává být pravdou zejména kvůli přechodu od pěstování zeleniny a ovoce k okrasným zahradám s rozlehlými trávníky, květinami a okrasnými dřevinami, na nichž je menší využití pro kompost. A tak většina tohoto biologického odpadu (posekaná tráva, listí, větve...) končí v tuhém komunálním odpadu a ne v nádobách určených na bioodpad.

I já žiji v jednom z rodinných domků ve městě Most, části Zahražany. Ze své zkušenosti a pozorování sousedů – zahrádkářů mohu říci, že ačkoliv je biologický odpad nehmotnější složkou komunálního odpadu i tuhého domovního odpadu, jeho třídění z domácností je v našem městě zatím „pouze v plenkách“.

Doufáme, že zlepšující se obecné povědomí o otázkách životního prostředí i pozitivní příklad členských států EU (zejména Německo a Rakousko), zvýší počet měst, které začnou bioodpad třídit a využívat.

V roce 2003 byl vydán Plán odpadového hospodářství České republiky zahrnující požadavky Směrnice Rady EU 99/31/EC o skládkování odpadů, která ukládá povinnost snížit maximální množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů (BRKO) ukládaných na skládky tak, aby podíl této složky činil v roce 2010 nejvíce 75 % hmotnostních, v roce 2013 nejvíce 50 % hmotnostních a výhledově v roce 2020 nejvíce 35 % hmotnostních celkového množství biologicky rozložitelného komunálního odpadu uloženého v roce 1995. Tyto požadavky byly rovněž zahrnuty do Plánu odpadového hospodářství Ústeckého kraje, z jehož závazné části jsou povinny vycházet obce na území Ústeckého kraje při zpracování svých plánů odpadového hospodářství.

2 Charakteristika bioodpadu

V širším slova smyslu znamená pojem bioodpad veškerý organický odpad vzniklý biologickým procesem, v užším slova smyslu jsou to zejména kuchyňské zbytky. Aby mohl být bioodpad zpracováván s minimálním negativním vlivem na životní prostředí, musí být nejprve vytríděn u zdroje - producenta odpadu. [1]

Bioodpadem respektive biologicky rozložitelným odpadem se dle zákona č.185/2001 Sb., o odpadech v § 33a se rozumí takový odpad, který podléhá aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu.

Bioodpady nebo také tzv. kompostovatelné odpady můžeme rozdělit na dvě hlavní skupiny:

- biologicky rozložitelné odpady (BRO)
- biologicky rozložitelné komunální odpady (BRKO)

2.1 Biologicky rozložitelné odpady (BRO)

Dle §33 zákona č.185/2001 Sb. Jakýkoliv odpad, který podléhá aerobnímu či anaerobnímu rozkladu. Nakládání s BRO si většinou řeší samostatně firmy, které odpady produkují – obec pouze kontroluje. Sběr těchto druhů odpadů je u nás přibližně v 50% realizován zatím prostřednictvím sběrných dvorů měst a obcí. Probíhá v převážné míře jako sběr do kontejnerů, ale není výjimkou jednorázový svoz, tzv. sezónní. Stále ještě je oblíbené pálení bioodpadu zvláště v malých obcích. Materiál, který se podaří odseparovat je většinou odvezen na kompostárnu nebo skládku ke zpracování. Na skládkách je BRO obvykle pouze deponován s tím, že bude někdy využit k její rekultivaci. Skutečné kompostování probíhá jen v několika málo kompostárnách různých kapacit [2]. Jsou to odpady z prvovýroby v zemědělství, zahradnictví, myslivosti, rybářství, z výroby a zpracování potravin. Dále to jsou odpady ze zpracování dřeva a výroby desek, nábytku, celulózy, papíru a lepenky, odpady z kožedělného, kožešnického a textilního průmyslu, papírové, lepenkové a dřevěné obaly, stavební a demoliční odpady a odpady z čištění odpadních vod. [3]

2.1.1 Odpad z papírenského a celulózového průmyslu

Při výrobě papíru a buničiny vznikají především kapalné odpady, odpadní vody. Dle způsobu výroby buničiny 300 - 500 m³/t výrobku. Odpadní vody obsahují anorganické i organické látky.

Vedle toho se uvolňují plynné emise tvořené především sloučeninami síry jako oxid siřičitý a sírový, sulfan, dimetylsulfid a další. Vznikají hlavně při zahušťování a spalování výluhů, tedy při separování organického podílu z odpadních vod. Emise jsou zachycovány a odstraňovány většinou oxidací, ať již chemickou v roztocích nebo termickou - spalováním.

Hlavním podílem tuhých odpadů jsou zbytky po mechanickém opracování dřeva a tuhé části již zmíněných výluhů. Většinou se spalují, velmi často se také briketují nebo peletizují. [4].

2.1.2 Odpad z potravinářského průmyslu

Potravinářský průmysl produkuje rovněž obrovské množství výrobků. Přesto je relativně šetrný k ovzduší a půdě, zatímco intenzivnější ochranu vyžaduje voda jako složka životního prostředí.

Emise do ovzduší představují nevelké úniky netoxických, ale někdy zápachajících látek (např. dříve pověstná výroba kávovin, zpracování masa nebo rostlinných olejů), z nichž ovšem již mnohé byly potlačeny zavedením např. spalování odplynů, chemickou oxidací, adsorpcí na aktivním uhlí nebo biologickým rozkladem. Emise plyných kontaminantů bývají doprovázeny prachovými částicemi, kterým musí být věnována zvláštní pozornost. Mnohé částice vykazují určitý stupeň explozivnosti (cukr, mouka a další) nebo jsou hygroskopické a snadno zalepují pracovní prostory odlučovačů.

Tuhé odpady jsou produkovány v poměrně velkém množství, ale většinou se jedná o snadno recyklovatelné zředěné produkty (tuk z masného průmyslu), mnohé lze zkrmit hospodářskými zvířaty jako melasu nebo zcukřené zbytky ze škrobáren a další lze využít jako hnojiva či je přímo zapracovat do půdy (kal z cukrovarů).

Odpadních vod je produkováno obvykle velké množství. Vzhledem ke specifickému charakteru výrobků určených pro výživu obyvatelstva činí značný podíl vody oplachové,

část z nichž je znečištěna různými čisticími a desinfekčními prostředky. Obecně vzato, vody z potravinářského průmyslu jsou silně zatížené, ale látkami biologicky snadno odbouratelnými.

2.1.3 Odpad z pivovarů a sladoven

Při výrobě piva nevznikají závažné plynné emise. Pevný podíl odpadající ze rmutovací nádrže a obsahující především sladovou drť, tzv. mláto, je spíše vítaným krmivem pro hospodářská zvířata než odpadem, stejně tak jako zbylé kvasnice. Velké potíže nečiní ani tuhé látky vznikající při výrobě jako křemelina z filtrace a různé kaly. Vzniká však velké množství odpadních vod, zvláště z mytí všech výrobních prostor, a zejména aparatur - varných kádí, filtrů, kvasných kádí a nádrží, stáčecích aparatur atd. Jsou obvykle silně zatížené, ale biologicky odbouratelnými látkami. Jejich čištění společně s komunálními vodami obvykle nepřináší problémy. Průměrná spotřeba vody v pivovarech dnes činí necelý jeden metr kubický na hektolitr vyrobeného piva.

2.1.4 Odpad z cukrovarů

Podobně jako v pivovarském průmyslu i při výrobě cukru nejsou problémem plynné emise z výrobní linky samé, projevit se mohou snad jen pomocné provozy jako kotelna nebo přidružená vápenka. Tuhé odpady jsou buď potravou pro hospodářské zvířectvo (jako již zmíněné řízky), nebo snadno recyklovatelné - saturační kaly, zemina z mytí řepy, kaly z mechanického stupně čištění odpadních vod. Vysloveně vedlejším produktem je hustý roztok cukru s dalšími necukernými složkami, tzv. melasa vznikající jako zbytek po vykrystalování cukru. Kvasnou cestou lze z ní vyrobit řadu produktů, např. droždí, etanol, kyselinu citrónovou a další, nebo je opět vítaným krmivem.

Vzniká ovšem velké množství vysoce zatížených odpadních vod, které byly donedávna postrachem vodohospodářů. Moderní cukrovary však již tuto potíž řeší několika cestami - důslednou segregací různých typů vod a jejich čištěním optimálními metodami, recyklací všech možných proudů a kumulací zatížené vody po delší dobu v akumulacích nádržích.

2.1.5 Odpady z kožedělného průmyslu

Kožedělný průmysl zpracovává zvířecí kůže na usně. Chemické materiály se používají k rozpouštění srsti, k přeměně kůže na useň pomocí taninu a solí různých kovů i pro další účely. K odstranění srsti rozpouštěním jsou vhodné koncentrované roztoky vápna a hydrátu síranu sodného. Chromočiněním se rozumí zpracování srsti chromitými solemi, zpravidla síranem, současně s aditivy, jako je mravenčan sodný.

Možnosti vzniku nebezpečných odpadů jsou poměrně vysoké, protože 80 - 90 % koželužen ve světě používá k činění chromité soli. Stupeň environmentální nebezpečnosti chromu bývá přitom jedním z nejvíce diskutovaných problémů mezi koželužským průmyslem a orgány státní a veřejné správy. Předpokládá se, že 30 - 40% primární suroviny přechází na odpad. Odpady z kožedělných výrob (odpadový tuk, srst, keratinové odpady) obsahují pestrou směs látek chemického a biologického charakteru. Mohou být inertní, biologicky rozložitelné i nebezpečné. Převážnou část lze výhodně využít a zhodnotit.

2.2 Biologicky rozložitelné komunální odpady (BRKO)

Jsou odpady z domácností a jim podobné odpady z živností, úřadů i průmyslu. Mezi tyto odpady patří separovaný odpad z domácností a zahrad, dále odpady z veřejné zeleně, z tržišť a odpady z kuchyní a stravoven. [3]

Nejvýznamnější podíl BRKO představuje biologicky rozložitelná část směsného komunálního odpadu. Na snížení ukládání této části odpadu na skládky se zaměřuje směrnice o skládkování odpadů (1999/31/EC). Směrnice o skládkách odpadů vyžaduje snižování skládkování BRKO mimo jiné z důvodu redukce skleníkových plynů. Biologicky rozložitelné odpady se na skládkách rozkládají, a jelikož se tak děje v anaerobních podmínkách, tak vznikající skládkový plyn obsahuje vysoký podíl metanu, který ke skleníkovému efektu přispívá cca. 21 násobně více než hlavní skleníkový plyn oxid uhličitý, který vzniká při rozkladu aerobním. Dá se tedy shrnout, že cílem zákonodárců je snížit množství biologickým rozkladem uvolnitelného uhlíku ukládaného na skládky a tento materiál z části přeměnit na oxid uhličitý a z části vrátit zpět do půdy -

nejlépe ve formě stabilního humusu, který je zárukou, že uhlík zůstane dlouhodobě uložen v půdě a nebude přispívat ke skleníkovému efektu. [5].

V členění Katalogu odpadů lze za biologicky rozložitelné odpady ve smyslu Směrnice Rady 1999/31/ES považovat následující druhy ve skupině 20 00 00 Komunální odpady a podobné odpady z obchodních, průmyslových a institucionálních zařízení včetně odděleně sbíraných složek těchto odpadů:

20 01 00	frakce získané odděleným sběrem
20 01 01	papír a lepenka
20 01 07	dřevo
20 01 08	organické kompostovatelné kuchyňské odpady (včetně olejů na smažení a kuchyňského odpadu z jídelen a restaurací)
20 01 10	oděvy
20 01 11	textilní materiály
20 02 00	odpad ze zahrad a parků (včetně odpadů ze hřbitovů)
20 02 01	kompostovatelné odpady
20 02 03	ostatní nekompostovatelné odpady (částečně)
20 03 00	ostatní komunální odpady
20 03 01	směsný komunální odpad (částečně)
20 03 02	odpad z tržišť (částečně)

[6]

2.2.1 Bioodpad z domácností

Biologicky rozložitelný komunální odpad se na struktuře komunálního odpadu podílí přibližně 7 až 30 % podle typu obytné zástavby. Cílem Směrnice o skládkování odpadů je vracet jej zpět ve formě živin do půdy v kontrolovaném systému, to znamená například přes zpracování na kompostárnách. Biologicky rozložitelný odpad ukládaný na skládky odpadů bez aerobního nebo anaerobního zpracování má negativní vliv na ovzduší, podzemní i povrchové vody.

Významnou část komunálních odpadů tvoří odpady biologického původu – biologicky rozložitelné komunální odpady. Způsob nakládání s nimi může pozitivně i negativně ovlivnit základní složky životního prostředí. Při jejich skládování se uvolňují plyny, jejichž významnou složkou je metan, který napomáhá antropogennímu skleníkovému efektu, jehož důsledkem je globální oteplování a nástup nevratných klimatických změn. Převážná část těchto odpadů je předurčena k materiálovému nebo energetickému využití. Obsahují rostlinné živiny a organickou hmotu, kterou je možno stabilizovat a výhodně uvádět do přírodního koloběhu jako organické hnojivo – kompost. Separovaný bioodpad je možno zpracovat technologií anaerobní digesce, jejímž produkty jsou bioplyn a rovněž organické hnojivo.

Přibližně polovina biologicky rozložitelných odpadů je obsažena ve zbytkovém komunálním odpadu, tj. je po vytrídění základních složek. Jelikož snahy o výrobu kompostů z mechanicky vytríděné frakce zbytkového odpadu zatím nebyly – kvůli vysokým obsahům cizorodých látek v těchto kompostech – úspěšné, tak zřejmě jedinou reálnou možností pro snížení množství této hlavní části (BRKO) je zavedením odděleného sběru bioodpadu a podpora domovního a komunitního kompostování. [5]

2.2.2 Odpad ze zeleně

Kvantitativně nejvýznamnějším odpadem veřejné i soukromé zeleně je tráva. Chemické složení trávy parkového typu, nízko sečené, je závislé na používané travní směsi a způsobu hnojení trávníku, bývá v rozmezí hodnot uvedených v tabulce 1.

Tabulka 1 Chemické složení trávy parkového typu [4]

Prvek	Obsah prvku v sušině trávy [%]
N	1,6 ÷ 2,9
K (K ₂ O)	1,5 ÷ 2,5
P (P ₂ O ₅)	0,6 ÷ 0,9
Ca (CaO)	0,8 ÷ 1,0
Mg (MgO)	0,3 ÷ 0,4

Poměr uhlíku a dusíku je u trávy v rozmezí 22 – 30 : 1 a je zcela optimální pro zpracování technologií kompostování, ale je to i vhodný odpad pro výrobu bioplynu. U travní fytomasy platí pravidlo: čím jsou travní rostliny starší, tím je u nich vyšší stupeň lignifikace pletiv a poměr C : N je vyšší 30 – 40 : 1, u stařin 40 – 60 : 1.

Dalším sezónně se vyskytujícím odpadem je listí. Veškeré listí ze stromů je kompostovatelné včetně listí kaštanů a ořešáků, které je odolnější mikrobiologickému rozkladu. Poměr C : N u listí je 40 - 60 : 1. V případě napadení listí kaštanu klíněnkou jírovcovou se doporučuje promíchat napadané listí s vápnem, navlhčit a teprve po proběhnutí termické reakce kompostovat. Samotný proces kompostování ničí přezimující kukly jen z 80 %.

Zcela odlišným odpadem z chemického hlediska je dřevní odpad, případně kůroděvní hmota z průřezů stromů, z probírky dřevin v lesoparcích apod. Obsah dusíku je v dřevní hmotě minimální (0,2 + 0,4 % v sušině), obsah dalších živin je zanedbatelný a poměr C : N je v rozmezí 90 - 120 : 1. Dřevní odpady je nutno před kompostováním zpracovat štěpkováním nebo drcením.

Dřevní štěrka je důležitým doplňkem surovinové skladby kompostů při kompostování trávy - zabezpečuje pórovitost kompostů. Dřevní štěrka je nevhodná pro zpracování v bioplynových stanicích.

Odpad z květinových záhonů včetně nevysemeněných plevelů se zeminou ulpěnou na kořincích rostlin obsahuje vhodné půdní mikroorganismy a je výborným očkovacím materiálem do kompostů.

V případě odpadů vysemeněných plevelů se doporučuje odpad silně ovlhčit, přikrýt nepropustnou fólií a působením slunečního tepla zapařit a tak v hromadě navodit po dobu cca 10 dnů aerobní hydrolýzu.

Zvláštním odpadem vhodným pro kompostování je odpad z expanzivních rostlin, zejména křídlatky sachalinské nebo japonské. Jejich silné rozšíření je důvodem k likvidačním zásahům. Jde o vytrvalé byliny keřovitého vzrůstu se silně lignifikujícími pletivy. Pro kompostování je třeba odstraněné rostliny zpracovat štěpkovačem nebo řezačkou [4].

2.2.3 Kuchyňský odpad

Bioodpad s obsahem kuchyňských odpadů bude nutné od data vstupu do EU kompostovat v bioreaktorových kompostárnách nebo využíván v bioplynových stanicích s hygienizačním stupněm. Toto vyplývá z požadavků nařízení 1774/2002 (ES) a bude se to týkat i odděleně sbíraného bioodpadu.

Nařízení 1774/2002 (ES) rovněž zakazuje zkrmování kuchyňských odpadů. Kuchyňský odpad je výborným materiálem pro anaerobní digesci, jelikož zabezpečuje vysokou produkci bioplynu: cca 100 m³/t oproti cca 25 m³/t z kejdy. Je tedy možné očekávat zvýšený zájem o využívání kuchyňských odpadů a odpadů z potravinářského průmyslu v bioplynových stanicích, jejichž investiční náklady nejsou oproti bioreaktorům o tolik vyšší jako oproti krechtoým kompostárnám. [5]

3 Možnosti zpracování bioodpadu

3.1 Biologické metody zpracování odpadů

Biologické metody zpracování odpadů se uplatňují při úpravě odpadů a organických materiálů jako je:

- kompostování
- anaerobní digesce
- mechanicko-biologická úprava

Opatření ke snižování množství biologicky rozložitelného odpadu ukládaného na skládky jsou prováděna především:

- ke snížení tvorby metanu ze skládek v zájmu zmírnění globálního oteplování vlivem skleníkového efektu
- k podpoře odděleného sběru bioodpadu, jeho úpravy, využívání a recyklaci.

3.1.1 Kompostování

3.1.1.1 Vymezení pojmů

Kompostování je biologická metoda využívání biologicky rozložitelných odpadů, kterou se za kontrolovaných podmínek aerobních procesů (za přístupu vzduchu) a činností mikroorganismů přeměňuje biologicky rozložitelný odpad na kompost.

Kompost je stabilizovaná, nepáchnoucí, hnědá až černá homogenní hmota, drobtovité až hrudkovité struktury, vzniká aerobním biologickým zráním rozložitelných odpadů, bohatá na humusové látky a rostlinné živiny. Obsahuje stabilizované organické látky a rostlinné zbytky.

Biologicky rozložitelný odpad je jakýkoli odpad, který je schopen anaerobního nebo aerobního rozkladu mikroorganismy (např. potraviny, odpad ze zeleně, papír). Ve zjednodušené formě je to „bioodpad“.

Biologicky rozložitelný komunální odpad (komunální bioodpad) - biologicky rozložitelný odpad obsažený v komunálním odpadu.

Směsný komunální odpad (zbytkový komunální odpad) - směs druhů komunálního odpadu, která zůstává po oddělení využitelných a nebezpečných složek (druhů) komunálního odpadu nebo, ze které nebyly tyto složky (druhy) vůbec odděleny [4].

3.1.1.2 Odpady vhodné pro kompostování

V následujícím přehledu jsou uvedeny kompostovatelné odpady s výjimkou kompostovatelných odpadů v komunálním odpadu :

- 02 01 Odpady ze zemědělství, zahradnictví, lesnictví, myslivosti, rybářství
 - 02 01 01 Kaly z praní a z čištění
 - 02 01 02 Odpad živočišných tkání
 - 02 01 03 Odpad rostlinných pletiv
 - 02 01 06 Zvířecí trus, moč a hnůj (včetně znečištěné slámy), kapalné odpady, soustředované odděleně a zpracováváné mimo místo vzniku
 - 02 01 07 Odpady z lesnictví
- 02 02 Odpady z výroby a zpracování masa, ryb a jiných potravin živočišného původu
 - 02 02 01 Kaly z praní a z čištění
 - 02 02 02 Odpad živočišných tkání
 - 02 02 03 Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování
 - 02 02 04 Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
- 02 03 Odpady z výroby a ze zpracování ovoce, zeleniny, obilovin, jedlých olejů, kaka, kávy a tabáku, odpady z konzervářského a tabákového průmyslu z výroby droždí a kvasničného extraktu, z přípravy a kvašení melasy
 - 02 03 01 Kaly z praní, čištění, loupání, odstředování a separace
 - 02 03 04 Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování

- 02 03 05 Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
- 02 04 Odpady z výroby cukru
- 02 04 01 Zemina z čištění a praní řepy
- 02 04 02 Uhličitán vápenatý nevyhovující jakosti
- 02 04 03 Kaly z Čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
- 02 05 Odpady z mlékárenského průmyslu
- 02 05 01 Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování
- 02 05 02 Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
- 02 06 Odpady z pekáren a výroby cukrovinek
- 02 06 01 Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování
- 02 06 03 Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
- 02 07 Odpady z výroby alkoholických a nealkoholických nápojů (s výjimkou kávy, čaje a kakaa)
- 02 07 01 Odpad z praní, čištění a mechanického zpracování surovin
- 02 07 02 Odpad z destilace lihovin
- 02 07 04 Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování
- 02 07 05 Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
- 03 01 01 Odpady ze zpracování dřeva a výroby desek a nábytku 03 01 01 Odpadní kůra a korek
- 03 01 02 Piliny
- 03 01 03 Hobliny, odřezky, dřevo, dřevotřískové desky a dýhy, neuvedené pod č. 03 01 04
- 03 03 Odpad z výroby a zpracování celulózy, papíru a lepenky
- 03 03 01 Odpadní kůra a dřevo
- 03 03 02 Kaly zeleného louhu (ze zpracování černého louhu)
- 03 03 05 Kaly z odstraňování tiskařské černi při recyklaci papíru

- 03 03 07 Mechanicky oddělený výmět z rozvlákňování odpadního papíru a lepenky
- 03 03 08 Odpady ze třídění papíru a lepenky určené k recyklaci
- 03 03 09 Odpadní kaustifikační kal
- 03 03 10 Výmětová vlákna, kaly z mechanického oddělování obsahující vlákna, výplně a povrchové vrstvy z mechanického třídění
- 03 03 11 Kaly z Čištění odpadních vod v místě jejich vzniku neuvedené pod č. 03 03 10
- 04 01 Odpady z kožedělného a kožešnického průmyslu
- 04 01 01 Odpadní klihovka a štípenka
- 04 01 06 Kaly obsahující chrom, zejména kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
- 04 01 07 Kaly neobsahující chrom, zejm. kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
- 04 02 Odpady z textilního průmyslu
- 04 02 10 Organické hmoty z přírodních produktů (např. tuk, vosk)
- 04 02 20 Ostatní kaly z Čištění odpad, vod v místě jejich vzniku neuvedené pod č. 04 02 19
- 04 02 21 Odpady z nezpracovaných textilních vláken
- 04 02 22 Odpady ze zpracovaných textilních vláken
- 10 01 Odpady z elektráren a jiných spalovacích zařízení
- 10 01 03 Popílek ze spalování rašeliny a neošetřeného dřeva
- 10 13 Odpady z výroby cementu, vápna a sádry a předmětů a výrobků z nich vyráběných
- 10 13 04 Odpady z kalcinace a hašení vápna
- 10 13 06 Úlet a prach (kromě odpadů uvedených pod čísla 10 13 12 a 10 13 13)
- 15 01 Obaly (včetně odděleně sbíraného komunálního obalového odpadu)

- 15 01 01 Papírové a lepenkové obaly
- 15 01 03 Dřevěná obaly
- 17 02 Dřevo, sklo, plasty
- 17 02 01 Dřevo
- 19 05 Odpady z aerobního zpracování pevných odpadů
- 19 05 03 Kompost nevyhovující jakosti
- 19 06 Odpady z anaerobního zpracování odpadu
- 19 06 04 Produkty vyhnívání z anaerobního zpracování komunálního odpadu
- 19 06 05 Extrakty z anaerobního zpracování odpadů živočišného a rostlinného původu
- 19 06 06 Produkty vyhnívání z anaerobního zpracování živočišného a rostlinného odpadu
- 19 08 Odpady z čistíren odpadních vod jinde neuvedené
- 19 08 05 Kaly z čištění komunálních odpadních vod
- 19 08 12 Kaly z biologického čištění průmyslových odpad vod neuvedené pod č. 19 08 11
- 19 08 14 Kaly z jiných způsobů čištění průmysl.odpad. vod neuvedené pod č, 19 08 13
- 19 09 Odpady z výroby vody pro spotřebu lidí nebo vody pro průmyslové účely
- 19 09 01 Pevné odpady z primárního Čištění
- 19 09 02 Kaly z Čiření vody
- 19 12 Odpady z úpravy odp. jinde neuvedené (např. třídění, drcení, lisování, peletizace)
- 19 12 01 Papír a lepenka
- 19 12 07 Dřevo neuvedené pod číslem 19 12 06

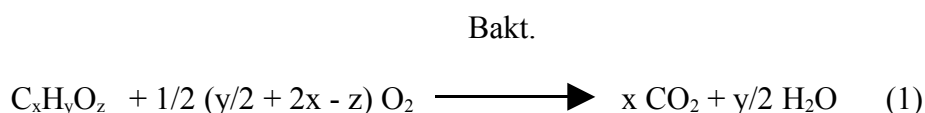
Kompostovatelné odpady musí svými vlastnostmi odpovídat požadavkům ČSN 46 5735

[7]

3.1.2 Technologie kompostování

Aerobní kompostování (oxidační proces) - probíhá za přístupu vzdušného kyslíku. Odpad musí být provzdušňován nuceným přívodem vzduchu nebo mechanicky opakovaným převrácením nebo přesýpáním vrstev surového kompostu - převážkou, přehrnováním, překopáním apod.. Během mineralizace se z objemu materiálu uvolňuje oxid uhličitý a voda. Důležité je vždy průběžné nebo pravidelné provzdušňování, aby byl trvale v celém objemu kompostovaného materiálu přebytek kyslíku. Teprve kyslík rozpuštěný ve vodě je přístupný mikroorganismům. Přitom rozpustnost kyslíku ve vodě je snížena zvýšenou teplotou kompostu.

Během aerobního rozkladu probíhá biochemická oxidace části organické hmoty kompostovaného materiálu dle následujícího schématu (1):



[8]

Přeměnu organické hmoty odpadů na humusové látky při kompostování zabezpečují převážně mikroorganismy. Při kompostování probíhá přeměna na organické látky stejným způsobem jako v půdě, ale lze ji technologicky ovládat. Proto lze kompostování definovat jako řízený proces, který zabezpečuje optimální podmínky potřebné pro rozvoj žádoucích mikroorganismů a lze získat humusové látky rychleji a produktivněji oproti polním podmínkám.

Přeměna organických látek při kompostování probíhá v těchto fázích:

1. Fáze rozkladu je provázána uvolňováním tepla a zahříváním substrátu na teplotu $50 \div 60^\circ\text{C}$. Aerobní mikroorganismy rozkládají celulózu, škrob, hemicelulózu, bílkoviny a tuky na nižší látky a ke svému metabolismu využívají uvolněné živiny. Termofilní houby se uplatňují při rozkladu lignocelulózových pletiv. Vlivem intenzivní tvorby organických kyselin se zvyšuje kyselost substrátu. Při tomto procesu se dýcháním aerobních mikroorganismů vytváří oxid uhličitý. Při nadbytku dusíku se v kompostu uvolňuje čpavek.

Během fáze rozkladu probíhá také velká objemová redukce substrátu (obrázek 1). Vytvářejí se základní kameny ke stavbě humusových látek. Tato fáze rozkladu bývá nazývána hydrolýzní, mineralizační nebo také horká fáze. Její doba trvání může být při intenzivním provzdušňování 2 až 3 týdny, ale u kompostů s velkým podílem dřevní štěpky trvá i 2 měsíce.

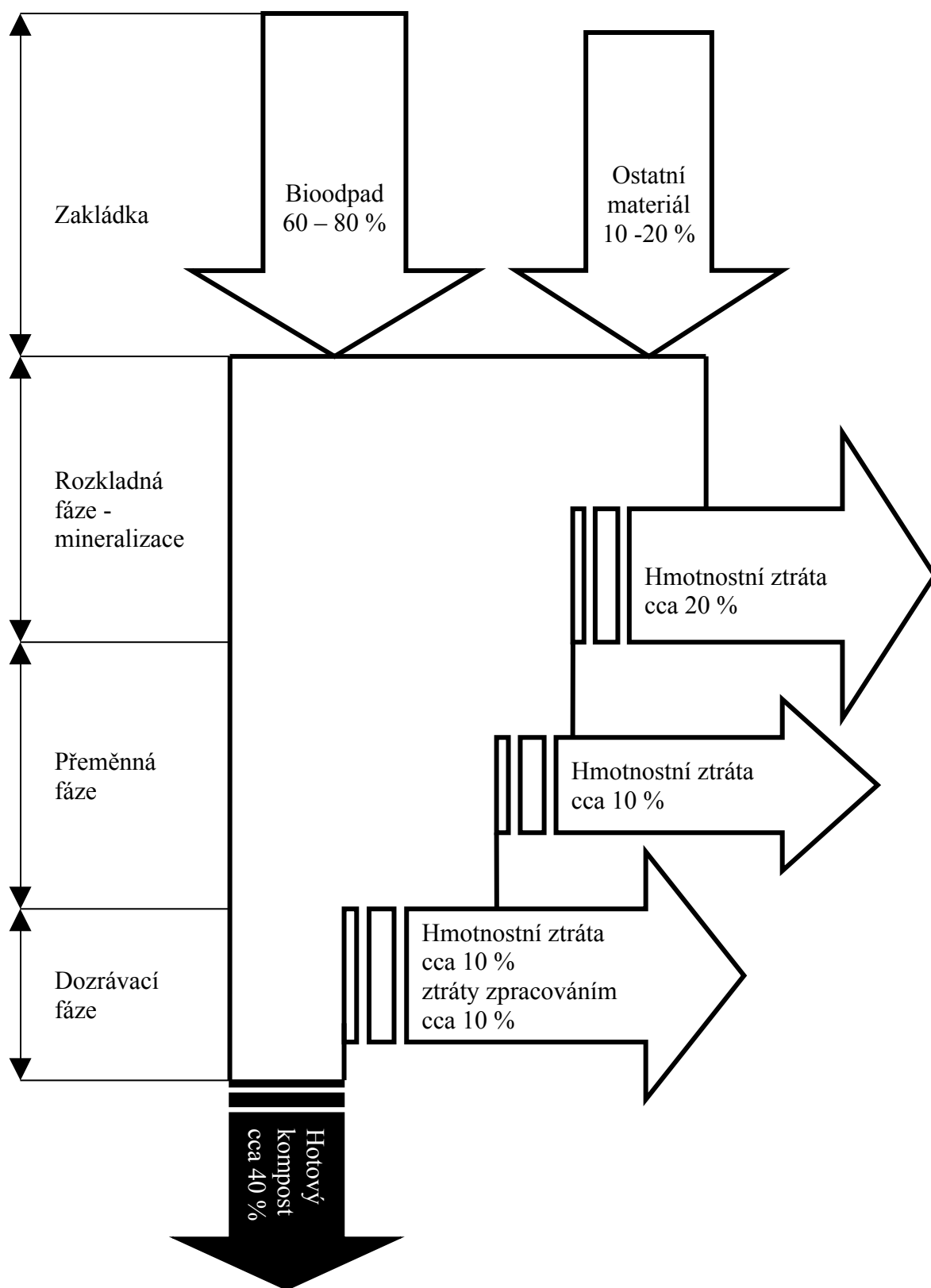
2. Následující fáze přeměny se vyznačuje poklesem teploty na 40 až 45°C a změnou složení mikroorganismů. Kompost mění svůj vzhled, nelze již poznat původní hmoty odpadů. Nástupem činnosti žížal a jiných drobných živočichů vzniká drobtovitá struktura. Kompost získává stejnoměrnou hnědou barvu a slabou vůni po lesní zemině. Ve fázi přeměny je třeba udržovat dobré aerobní podmínky, aby kompost nezkysl, aerace nemusí již být tak intenzivní jako na počátku zrání.

3. Ve fázi dozrávání se zvyšuje stabilita kompostu, tvoří se nové humusové látky, a to především huminové kyseliny a molekulová hmotnost humusových látek se zvyšuje, živiny se pevněji zabudovávají do organických vazeb, kyselost substrátu se opět snižuje (pH stoupá). V této fázi by se již neměl vyskytnout v substrátu čpavek a fyto toxické látky. Struktura má být drobtovitá a výrazný zápach po zahradní nebo lesní zemině. Teplota kompostu ve fázi dozrání postupně klesá na teplotu okolí [4].

Při kompostování dochází k poklesu hmotnosti kompostovaného materiálu. Z obrázku 1 je patrné, že celkový pokles hmotnosti od začátku kompostování je asi 50 % (vztaženo na původní hmotnost zakládání hmoty). Pokles objemu je ještě ve skutečnosti větší, protože dojde ke zhutnění materiálu. Byla-li původní sypná hmotnost zakládání materiálu 400 - 600 kg.m⁻³, je sypná hmotnost kompostu podle druhu technologie okolo 700 kg.m⁻³.

Některé postupy kompostování doporučují do čerstvého kompostu aplikovat mikroorganismy s různými přípravky. V provozních podmínkách bývají tyto preparáty většinou bez prokazatelného účinku a aplikace přípravků zbytečně prodražuje výrobu kompostu. Nejvhodnější skladbu mikroorganismů je možno do kompostu vnést ornicí, pařeništní zeminou nebo zrajícím kompostem. Také dostatečné množství odpadu z odplevelování záhonů zabezpečuje vhodnou mikroflóru, zejména při domácím kompostování. Dobrým očkovacím materiálem je nadsítná frakce méně rozložených částic kompostu, vznikající při prosévání zralého kompostu, aplikovaná do nově zakládání čerstvého kompostu. [4]

Obrázek 1 Senkeyův diagram [4]



Podmínky kompostování:

- materiál je před kompostování drcen, tříděn (mechanicky, pneumaticky, a elektromagneticky, případně i manuálně) s cílem odstranění maximálně cizorodých látek, které by zhoršovaly kvalitu nebo omezovaly až vylučovaly použitelnost kompostu,
- během drcení je materiál zároveň promícháním homogenizován,
- optimální poměr C : N v substrátu v substrátu je 30 : 1,
- je nutná přítomnost i dalších biogenních prvků včetně stopových. Tím je urychlen růst mikrobiálních kultur a i biochemický rozklad kompostovaného materiálu, je zajištěna i vyšší kvalita produkovaného kompostu,
- vlhkost materiálu musí být 50 - 60 % H_2O ,
- teplota surového kompostu nesmí klesnout pod 19 °C, kdy se zpomalují až zastavují metabolické procesy mikroorganismů. Při kompostování teplota postupně vzrůstá až na 60 -70 °C
- pH výluhu surového kompostu je neutrální, v mezofilní fázi klesá na hodnoty 4 - 5 v důsledku vzniku karboxylových kyselin. Po jejich rozkladu v termofilní fázi pH výluhu stoupá až na 8,5. to je příznivé zejména při použití kompostů v kyselých půdách.

Rozlišování kompostu:

- surový - rozdrcený materiál připravený ke zpracování,
- čerstvý - materiál po termofilní fázi rozkladu,
- vyzrálý - po ukončení zrání,
- speciální - s přidavkem např. minerálních živin, statkových hnojiv aj. materiálů.

Obecně je výhodné použití přísad do kompostů, které urychlí začátek procesu kompostování a stabilizují biochemický rozklad organických látek žadaným směrem, tj. k tvorbě humusu - humínových kyselin a jejich solí. Tyto přísady upravují obsah mikroorganismů, živin, minerálních látek a pH. Vlastnosti surového kompostu lze zlepšit právě přidavkem vybraných kmenů mikroorganismů, které urychlují aerobní i anaerobní

procesy, zejména při vysokých teplotách, a přednostně rozkládají obtížně rozložitelné složky surového kompostu. Rozklad kompostovatelných látek probíhá během min. 30 dnů závisle na složení výchozího materiálu a dosažených teplotách rozkladu. Při teplotách nad 55 °C jsou během několika dnů zneškodňovány v kompostovaném materiálu patogenní mikroorganismy, čímž je hygienizován.

Provozování kompostáren a kvalita kompostů bývá vážně ohrožena:

- zbytky plevelů (kořeny, odénky, semeny), které se špatně rozkládají a mohou dále růst,
- hmyzem a jeho larvami,
- fytopatogenními houbami a plísněmi, jimi produkovanými mykotoxiny,
- přítomností hlodavců a jejich výkalů,
- přítomností cizorodých látek (např. popelovin z uhlí, střepů, kovů, zbytků fólií termoplastů),
- zvýšeným obsahem sloučenin těžkých kovů, ropných látek nebo jejich derivátů a toxických látek,
- zápachem šířícím se a obtěžujícím okolí pocházejícím z karboxylových kyselin (octové, máselné, valerové) vznikajících v první fázi rozkladu,
- nezájmem potenciálních odběratelů kompostu z titulu jeho kvality a ceny, vysokých dopravních nákladů.

Dříve uvedeným negativním vlivům lze předejít:

- kvalitním tříděním u původců biologicky rozložitelného kompostovatelného materiálu, uzavřením a odsáváním prostor kompostáren přes biofiltry, kde jsou biochemicky rozkládána i stopová množství páchnoucích organických látek,
- dodržením teplot během kompostování s plným využitím metabolismu mikroorganismů je dosaženo vysokého stupně rozkladu organické hmoty a tím hygienizace a mineralizace produkovaného kompostu,
- ozařováním kompostovaného materiálu UV lampami jsou ničeny patogenní zárodky, vajíčka a larvy hmyzu,

- pokud se do kompostovaného materiálu dostanou stopová množství sloučenin těžkých kovů, jsou dobře sorbována humínovými kyselinami obsaženými humusu. Tím je potlačeno jejich šíření v půdě působením vody,
- výstavbou průmyslových kompostáren poblíž zdrojů kompostovatelných odpadů (u velkých měst, provozů potravinářského, dřevozpracujícího a celulózo-papírenského průmyslu) a stálých odběratelů kompostu, tj. v zemědělských oblastech, u velkoplošně rekultivovaných a revitalizovaných území (Kompost je přidáván do půdy v množství $5 - 50 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$. Nejvyšší dávky jsou používány pro výsadbu stromů, pěstování ovoce a zeleniny a na rekultivované půdy).
- postupně jsou vyvíjeny enzymatické systémy využívající vybrané kultury mikroorganismů, které jsou schopny biochemicky rozkládat různé organické sloučeniny, které vykazují nebezpečné vlastnosti pro flóru i faunu. Enzymatická detoxikace se jeví velmi perspektivní oblastí mikrobiologického výzkumu a vývoje.

Jsou-li komposty určeny k prodeji, podléhají registraci Výzkumným ústavem rostlinné výživy v Praze - Ruzyni. Pokud jsou produkovány pouze pro vlastní potřebu, musí mít provozní řád schválený příslušným krajským úřadem. V obou případech musí kvalitou vyhovovat parametrům uvedeným v tabulkách 2 a 3. [8]

Tabulka 2 Nejvyšší přípustná množství rizikových prvků v surovinách a kompostech [8]

Sledovaná látka (mg.kg⁻¹ sušiny)	surovina	kompost I. tř.	kompost II. tř.
Arsen	50	10	20
Kadmium	13	2	4
Chrom	1000	100	300
Měď	1200	100	400
Rtuť	10	1,0	1,5
Molybden	25	5,0	20
Nikl	200	50	70
Olovo	500	100	300
Zinek	3000	300	600

Tabulka 3 Požadavky na jakost kompostu [8]

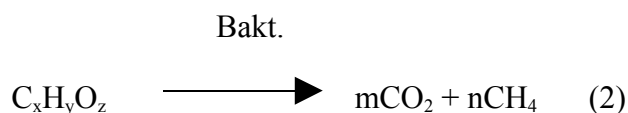
Znak jakosti		Hodnota
Spalitelné látky v sušině	(% hm.)	min. 25
N celkový v sušině	(% hm.)	min. 0,60
Poměr C : N		max. 30 : 1
pH		od 6,0 do 8,5
Nerozložitelné příměsi	(% hm.)	max. 2,0
Homogenita celku	(% relat.)	+ 30

3.1.2 Anaerobní fermentace (digesce)

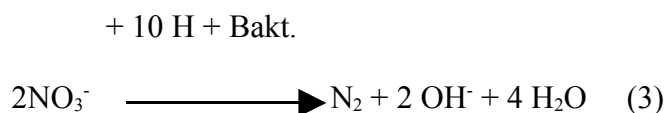
Je redukční proces probíhající bez přístupu vzdušného kyslíku. Za anaerobních podmínek probíhá biochemický rozklad části kompostovaných organických látek optimálně při teplotě mezi 35 - 45 °C dle schématu (2). Na stejném principu pracují

bioplynové stanice využívající k fermentaci např. chlévskou mrvu, kejdu, travní řezanku, nezkrmitelné rostlinné zbytky aj. biologické odpady.

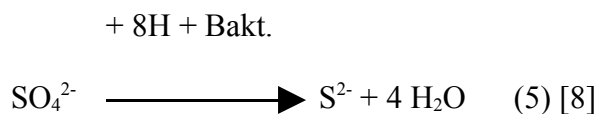
Kyslík, živiny a energii získávají mikroorganismy z organických aj. kyslíkatých sloučenin. Část organických látek s nižší molekulovou hmotností se působením mikroorganismů přeměňuje na plynné produkty - bioplyn - obsahující vedle vodní páry hlavně oxid uhličitý (obvykle 40 % obj.) a methan (zpravidla 60 % obj.). Bioplyn zároveň obsahuje desetiny % obj. amoniaku a sulfanu, se stopami dusíku, vodíku aj. plynů. Naznačené reakční schéma (2) je značně zjednodušené - ve skutečnosti postupně vzniká řada organických sloučenin typu aldehydů, ketonů, alkoholů, thioalkoholů, aminů aj. sloučenin. Za anaerobních podmínek se při probíhajícím biochemickém rozkladu uplatňují redukční procesy, během kterých vzniká směs metanu a oxidu uhličitého:



V anaerobních podmínkách probíhá za účasti bakterií rovněž denitrifikace, postupná redukce dusičnanů na molekulární N_2 a amoniak NH_3 desorbující z kapalné fáze. Dusík a amonný iont vznikají dle schématu (3 a 4).



Zároveň za anaerobních podmínek probíhá redukce síranového aniontu za přítomnosti bakterií dle rovnice (5) až na sulfan:



Proto vznikající bioplyn obsahuje vedle oxidu uhličitého a metanu také zlomky procent dusíku, amoniaku a sulfanu i stopová množství vodíku. Bioplyn je vhodný k výrobě tepla spalováním v plynových kotlích, přípravě teplé užitkové vody nebo pohonu kogeneračních jednotek vyrábějících teplo a elektřinu. Aerobním a anaerobním rozkladem organických látek vznikají přednostně jednoduché základní anorganické látky, proto je hovořeno o mineralizaci.

Anaerobní fermentace organických materiálů - metanizace - je souborem na sebe navazujících procesů, při nichž směsná kultura mikroorganismů postupně rozkládá biologicky rozložitelnou organickou hmotu bez přístupu vzduchu. Na tomto rozkladu se podílí několik základních skupin anaerobních mikroorganismů, kde produkt jedné skupiny se stává substrátem skupiny druhé a proto výpadek jedné ze skupin má za následek narušení celého systému. Konečnými produkty jsou vzniklá biomasa, plyny (CH_4 , CO_2 , H_2 , N_2 , H_2S) a nerozložitelný zbytek organické hmoty, který je z hlediska hygienického a senzorického stabilizován. [9]

Proces je rozdělen na 4 fáze rozkladu (obrázek 2):

Hydrolyza- přítomné anaerobní bakterie, ještě nikoli metanové bakterie, přeměňují makromolekulární rozpuštěné i nerozpuštěné organické látky (bílkoviny, polysacharidy, tuk, celulózu) pomocí extracelulárních hydrolytických enzymů, produkovaných fermentačními bakteriemi, na nízkomolekulární látky (monosacharidy, aminokyseliny, mastné kyseliny, voda) rozpustné ve vodě.

Acidogeneze - v této "kyselé" fázi jsou rozkládány produkty hydrolyzy na jednodušší organické látky (kyseliny, alkoholy, CO_2 , H_2). Fermentací těchto látek se tvoří řada konečných redukováných produktů, které jsou závislé na charakteru původního substrátu a podmínkách prostředí. Při nízkém parciálním tlaku vodíku jsou produkovány kyselina octová, CO_2 a H_2 při vyšším jsou tvořeny vyšší organické kyseliny, kyselina mléčná, ethanol apod.

Acetogeneze - probíhá oxidace produktů acidogeneze na CO_2 , H_2 a kyselinu octovou, která je také tvořena acetogenní respirací CO_2 , H_2 homoacetogenními mikroorganismy. Účast těchto mikroorganismů produkujících vodík je nezbytná, poněvadž rozkládají kyselinu propionovou a ostatní organické kyseliny vyšší než octovou, alkoholy a některé aromatické sloučeniny. Jsou zde zastoupeny i minoritní skupiny organismů

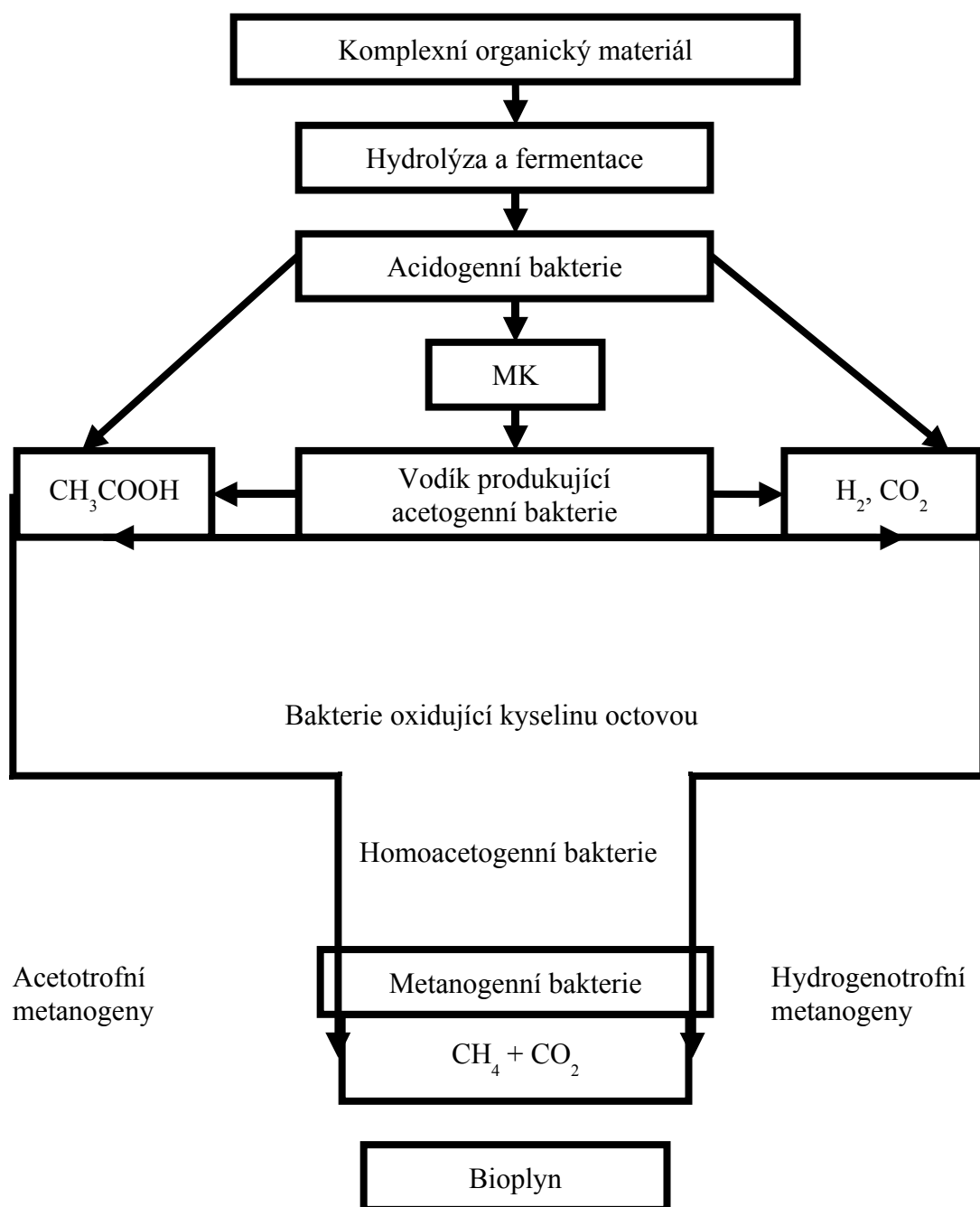
(sulfátreduktanty, nitrátreduktanty) produkující vedle kyseliny octové a vodíku také sulfan a dusík.

Metanogeneze - je poslední fází procesu obsahující metanogenní organismy, které rozkládají některé jednoduhlíkaté látky (metanol, kyselina mravenčí, metylamin, CO_2 , H_2 , CO) a kyselinu octovou. Jsou nejdůležitější trofickou skupinou, mají specifické požadavky na substrát i životní podmínky a vedle acetogenů zpracovávajících kyselinu propionovou se často stávají limitujícím faktorem celého procesu. Podle specifiky substrátu je lze rozdělit na pouze hydrogenotrofní nebo pouze acetotrofní.

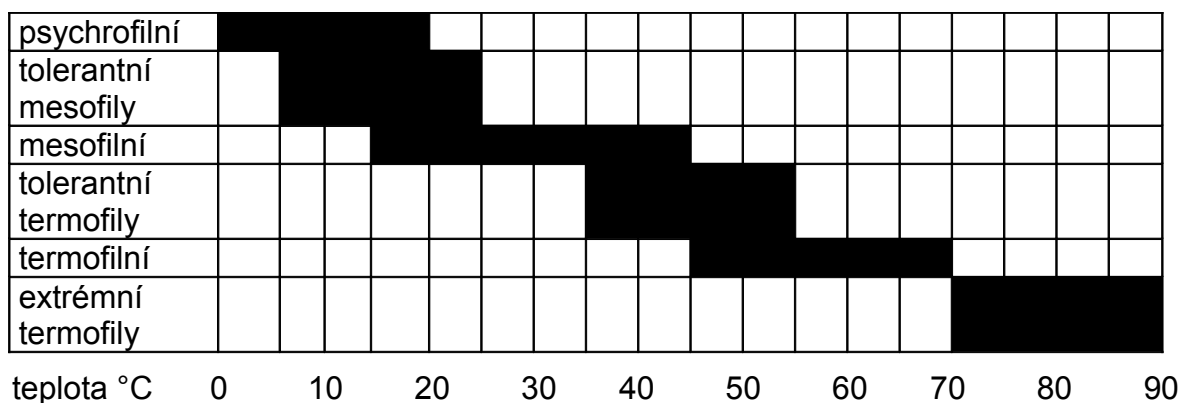
Působením acetotrofních metanogenních bakterií vzniká více než $2/3$ CH_4 v bioplynu. Rozkládají kyselinu octovou na směs metanu a CO_2 . Jsou schopny udržovat pH fermentačního média, protože odstraňují kyselinu octovou a produkují CO_2 . Ve srovnání s druhou skupinou pomaleji rostou (generační doba několik dní).

Hydrogenotrofní metanogenní bakterie produkují metan z CO_2 a H_2 . Rostou poměrně rychle, jejich generační doba je cca 6 hodin. V anaerobním procesu působí jako samoregulátor. Odstraňují z procesu vodík, jehož koncentrace by měl být při dobré činnosti organismů minimální. Vodíkem jsou nejvíce ovlivňovány acetogenní bakterie rozkládající kyselinu propionovou a máselnou. Pro tyto organismy je přítomnost hydrogenotrofních organismů je životně důležitá. [10]

Obrázek 2 Schéma anaerobního rozkladu [10]



Tabulka 4 Teplotní rozdělení typů mikroorganismů [10]



3.1.2.1 Faktory limitující anaerobní procesy a jejich technologický význam

Anaerobní rozklad organických látek je ovlivňován řadou faktorů, které buď ovlivňují prostředí mikroorganismů (tabulka 4) nebo hrají roli při návrhu reaktoru.

Vliv teploty: ovlivňuje rychlost anaerobního rozkladu. V zásadě platí: čím vyšší je teplota, tím vzrůstá rychlost všech probíhajících procesů. Tvorba metanu probíhá v širokém rozmezí teplot (od 5 °C do 95 °C).

V praxi však většina anaerobních reaktorů pracuje v oblastech mezofilních teplot tj. při 30 – 40 °C, a v menší míře v oblastech termofilních teplot tj. 45 – 60 °C. Obecně můžeme říci, že čím je teplota vyšší, tím jsou bakterie citlivější na teplotní výkyvy, zejména jsou-li výkyvy krátkodobé a teplota klesne. Zatímco v mezofilní oblasti bakterie výkyvy teplot 2 – 3 °C ještě zvládnou, tak v termofilní oblasti by výkyvy neměly být větší než 1 °C. Při přechodu na jinou teplotu je nutná dlouhodobá adaptace biomasy.

Vliv pH: Hodnota pH je závažný limitující faktor procesu, který je důležitý pro růst metanogenních bakterií. Většinou je nutné udržovat hodnotu pH v neutrální oblasti mezi 6,5 - 7,5, pod 6 a nad 8 je činnost mikroorganismů silně inhibována. U kejdy a hnoje tento stav nastává většinou samovolně ve 2. fázi procesu vlivem tvorby amoniaku. Nejčastější příčinou výkyvu pH je pokles vlivem přetížení reaktoru, kdy produkce kyselin rychlejšími mikroorganismy vyšší než jejich spotřeba a dochází k jejich akumulaci v systému. Proto je nutné řídit zatížení podle množství a složení mastných kyselin v médiu, aby nedošlo ke zhroucení procesu nebo udržovat dostatečnou neutralizační kapacitu přidáním alkalizačních činidel.

Přítomnost nutrietů: Pro zpracování a provoz reaktorů je nutný správný poměr N a P k organickým látkám. Potřebný poměr živin se udává jako CHSK : N : P v rozmezí od 300 : 6,7 : 1 až 500 : 6,7 : 1. Vedle dusíku a fosforu je žádoucí přítomnost řady mikronutrientů - Na, K, Ca, Fe, S, Mg, Se, W. Poslední výzkumy ukazují, že některé stopové prvky (Ni, Co, Mo) zvyšují metanogenní aktivitu.

Přítomnost toxických a inhibujících látek: Za toxické nebo inhibující považujeme látky, které nepříznivě ovlivňují biologický proces. Nejčastěji se setkáváme s inhibičními účinky amoniaku a nižších mastných kyselin, jejichž tvorba je závislá na pH procesu.

3.1.2.2 Řízení a stabilita procesu

Hlavní faktory nestability procesu jsou:

- změny teploty
- změny v zatížení organickými látkami
- hydraulické přetížení
- expozice toxickými látkami
- změny ve složení zpracovávaného substrátu

O stavu procesu nám vypovídá řada veličin, které můžeme analytickými nebo biologickými metodami sledovat. Podle toho jakým účelům tyto veličiny použijeme dělíme je do dvou skupin:

- proměnné pro řízení procesu
- indikátory stavu procesu- diagnostické veličiny

3.1.2.3 Význam a důležitost některých proměnných

Produkce bioplynu. Nepopisuje stav procesu, ale pouze jeho výsledek.

Koncentrace CH₄: Není pravým indikátorem, nýbrž jen bilančním prvkem. Produkce je závislá na přivedeném zatížení.

Koncentrace CO₂: Nemá vždy vypovídající hodnotu o stavu stability procesu. Podstatně citlivější je poměr CH₄ / CO₂.

Koncentrace CH_4 : Není pravým indikátorem, nýbrž jen bilančním prvkem. Produkce je závislá na přivedeném zatížení.

Koncentrace CO_2 : Nemá vždy vypovídající hodnotu o stavu stability procesu. Podstatně citlivější je poměr CH_4/CO_2 .

Koncentrace H_2 : Patří mezi nejcitlivější indikátory stability procesu. Vodík objevený v bioplynu signalizuje vždy nestabilitu procesu.

pH procesu: Tuto veličinu nelze považovat za citlivý indikátor procesu. Monitorování je důležité hlavně u substrátů vykazujících nedostatečnou neutralizační kapacitu.

Aktivita biomasy: Patří spíše mezi indikátory diagnostické, kvůli značné pracnosti a časové náročnosti. Stanovení aktivity je mikroorganismů je důležité z důvodů stanovení příčin nestability nebo zhroucení procesu. Můžeme také stanovit do jaké míry je možné dále zvyšovat zatížení reaktoru.

3.1.2.4 Materiály využívané na bioplynových stanicích

Statkové "odpady": Hnůj ze statků tvoří základní substrát zemědělské kofermentace. Pro kofermentaci se hodí veškeré druhy hnojů nebo pevných exkrementů vzniklých na farmách (graf 1).

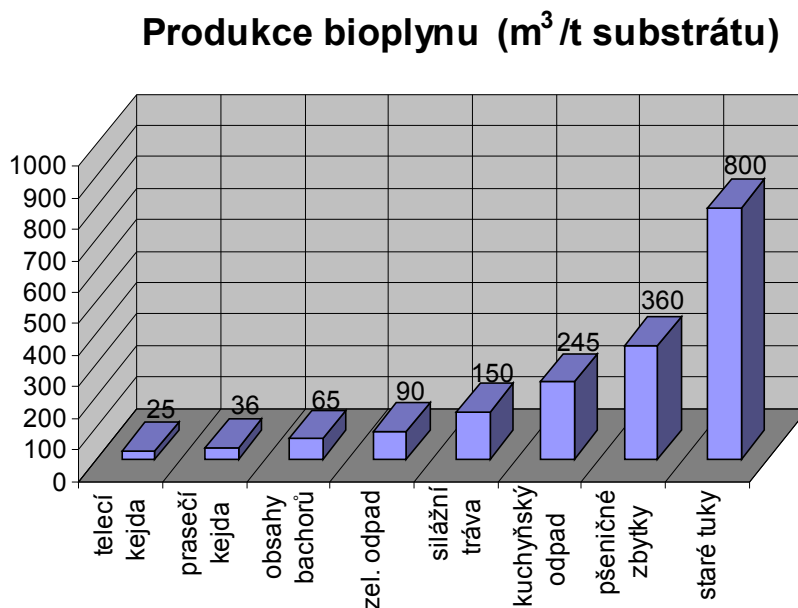
Rostlinné zbytky se zemědělské prvovýrob: Pro část z těchto odpadů je pro bezproblémovou fermentaci nutné předchozí drcení. Podle substrátu jsou také nutná přizpůsobení v oblasti plnění (volba čerpadla) a dobrého promísení fermentoru (tvorba usazenin, tvorba plovoucí vrstvy).

Agro-průmyslové odpady: Odpady vznikající ze zpracování potravin se hodí obzvláště pro kofermentaci. Odpadní produkty z výroby potravin jsou málo zatížené škodlivinami; mají z pravidla homogenní strukturu a poskytují vysoký výnos plynu.

Biologicky rozložitelný komunální odpad: Komunální odpady jako odpad ze zeleně, sekání trávy, listí atd. mohou být rovněž v zemědělských BPS fermentovány. Na základě heterogenní struktury a částečně vyššího podílu nežádoucích látek (kovy, plasty) vyžaduje materiál často před úpravu (třídění, drcení). K tomu jsou jako u zemědělských odpadů nutné úpravy v oblasti čerpání a míchání.

Odpady z jídelen, jatek: Odpady z jídelen a jateční odpad (flotační tuky) vykazují vysokou výtěžnost plynu. Problematické mohou být tyto odpadní látky vzhledem hygienickým požadavkům. Kofermentace hygienicky závadných odpadů vyžaduje další rozsáhlá technická opatření týkajících se snížení možného výskytu patogenních zárodků v použitém kosubstrátu (termofilní oblast teplot, pasterizace kosubstrátu).

Graf 1 Produkce bioplynu rozdílných odpadních látek v m³/t substrátu [11]



3.1.2.5 Obecné aspekty při využívání různých druhů materiálů

S nárůstem kofermentační technologie existuje nebezpečí, že kosubstráty mohou být zdrojem choroboplodných zárodků, které mohou mít epidemicko-hygienický charakter. Statkový hnůj je z hygienického hlediska bezproblémový a po fermentaci je možné tento digestát využít jako statkové hnojivo. Zemědělské odpady jako tráva, odpady ze sklizně, pšeničné zbytky atd. jsou z větší části rovněž hygienicky neškodné.

Odpady z komunální sféry a gastronomie, tak jako odpady z jatek musí však být počítány k hygienicky problematickým substrátům. Jako hygienicky závadné jsou obzvláště jídelní odpady, flotační kal z jatek, odpady z domácnosti. Během samotné fermentace dochází k značné redukci bakterií (tabulka 5), kde hlavní roli hrají teplota a doba účinku. Při mezofilních teplotách je větší část patogenních zárodků nečinná při působení 20 - 25dní na substrát. Při termofilních teplotách (53°C a výše) nastává inaktivace v rozmezí několika hodin. Určité teplotně nepoddajné zárodky mohou být naproti tomu po době 30 dní ještě prokazatelné, a proto je nutná pokračující hygienizace.

Tabulka 5 Vliv tlecího procesu na inaktivaci bakteriálních společenstev (T90- časový účinek pro redukci 90% zárodků)[12]

Bakterie	hodnoty T-90			
	Fermentor		Skladovací jímka	
	53 °C	35 °C	18-21 °C	6-15 °C
	[h]	[h]	[h]	[h]
Salmonella typhimurium	0,7	57,6	336,0	991,2
Salmonella dublin	0,6	50,4	-	-
E.coli	0,4	43,2	336,0	1478,4
Staphylococcus aureus	0,5	12,0	151,2	1192,8
Coliformní bakterie	-	74,4	352,8	1562,4
Straptococcus faecalis	1,0	24,0	-	-
Streptokoky	-	170,4	957,6	3595,2

Při termofilních teplotách od 53°C je dostatečná hygienizace substrátů garantovaná minimální dobou zdržení 24 hodin v tlecí nádrži. Plnicí interval nesmí být kratší než 24 hodin. Při mezofilních teplotách je dosaženo bezpečné dezinfekce jen při úpravě risikových materiálů v předřazené hygienizační nádrži, kde je kontaminovaný substrát ohříván na teplotu 70°C a následně po dobu 1 hod na této teplotě pasterizován. Poté je čerpán do fermentoru. Nehygienizovaný materiál je ukládán tak, aby právě hygienizovaný nebo zfermentovaný materiál s ním nepřišel do styku. U hygienizační nádrže je obzvláště dávat pozor, aby se nevytvářely mrtvé zóny s nedostatečným ohřevem. Jak u termofilní tak i u mezofilní kofermentace musí být kontaminovaný materiál nadrcen na doporučenou zrnitost <10mm. [12]

4 Proveditelnost sběru, separace a využití bioodpadů ve městě Most

4.1 Historie a současnost města Most

Okres a město Most jsou většinou spojovány pouze s devastací životního prostředí a kulturním úpadkem, málo kdo však ví, že historie města začíná již ve 13. století a okolní osídlení je ještě staršího data.

Po 2. světové válce probíhá výstavba nových čtvrtí. R 1964 vláda vydává rozhodnutí o likvidaci Mostu, která je realizována od roku 1967 a ukončena 1982. [13] Nové město Most bylo postaveno jako moderní město zcela znovu na zelené louce. V dnešní době je město Most domovem mnoha obyvatel, kteří zde žijí, pracují, odpočívají a mají rodiny. Město Most je městem, které se stále rozvíjí. Podle údajů ze Sčítání lidu, domu a bytu 2001 z celkového počtu 68 263 trvale bydlících obyvatel je 53,5% ekonomicky aktivních, z toho 30% pracuje v průmyslu, 24% ve veřejných službách, 9% v obchodě, 7% ve stavebnictví.

Celkově je ve městě 2918 obydlených domů, z toho 1264 jsou rodinné domy (43%) a 1587 jsou bytové domy (54%). V osobním vlastnictví je 44 % obydlených domů. Převážná většina domů (57%) je postavena po 2. světové válce v letech 1946-1980. Z celkového počtu trvale obydlených domů je 40% domů pět a více podlažních, 41% domů je jedno až dvou podlažních. V rodinných domech se nachází 1468 bytu, tj. 5% z celkového počtu trvale obydlených bytů, zbývající byty 94,5% jsou v obydlených bytových domech. Z hlediska vlastnictví trvale obydlených bytů je 37% bytu nájemních, 29% v osobním vlastnictví a 21% ve vlastnictví družstevníků. [14]

4.2 Produkce TKO ve městě Most v letech 2007 až 2009

Svoz veškerého TKO (tabulka 6) a jeho likvidaci ve městě Most zajišťují TS města Mostu a.s.. Tyto služby jsou pro občany města od roku 2007 zcela zdarma. Výjimkou jsou právnické a fyzické osoby, které tyto služby platí. Do roku 2008 se o svoz TKO starali Mostecké odpady s.r.o. a od roku 2009 TS města Mostu a.s.

Tabulka 6 Produkce TKO ve městě Most [20; 21]

	Počet obyvatel	TKO (t)
2007	67 362	14 380,4
2008	67 238	13 550,2
2009	67 053	14 000,0

4.2.1 Likvidace TKO ve městě Most

Neseparovaný TKO vyprodukovaný městem Most se skládá na skládce CELIO. Na skládce CELIO se sváží veškerý TKO z města Mostu, Litvínova a okolí. Tato skládka se řídí zákonem o odpadech (č. 125/2001) Na této skládce se ukládá kromě TKO i odpad ostatní a nebezpečný. Na této skládce dále probíhá i recyklace elektrošrotu, skla ... Při skládání TKO s příměsí bioodpadu se ze skládkového tělesa uvolňuje skládkový plyn, který je svým složením velice podoben bioplynu. Tento skládkový plyn se využívá v rekuperační jednotce k výrobě elektrické energie a tepla k vytápění provozních budov.

4.2.2 Náklady na likvidaci TKO ve městě Most v letech 2007 až 2009

Náklady na likvidaci TKO ve městě Most v letech 2007 až 2009 jsou uvedeny v tabulce 7

Tabulka 7 Náklady na likvidaci TKO ve městě Most v letech 2007 – 2009 [20; 21]

	Počet obyvatel	Množství TKO (t)	Cena likvidace (Kč/t)	Celkové náklady (Kč.)
2007	67 362	14 380,4	990,0	14 236 596,00
2008	67 238	13 550,2	990,0	13 414 698,00
2009	67 053	14 000,0	990,0	13 860 000,00

Z tabulky je patrné, že množství TKO je v průběhu let 2007 až 2009 závisí na počtu obyvatel a rozšíření separace bioodpadu.

TKO se v letech 2007 až 2009 likvidoval metodou skládání na skládce CELIO a.s.

4.3 Bioodpad ve městě Most

4.3.1 Produkce bioodpadu ve městě Most

Bioodpad ve městě Most vzniká jednak údržbou městské zeleně na ploše 220 ha, kterou provádí TS města Mostu a.s. a to tím, že pravidelně provádějí prořezávky stromů, sekají trávu a z úklidu veřejných prostranství. Také občané vytvoří značnou část bioodpadu převážně pracemi na svých zahrádkách. Množství takto vyprodukovaného bioodpadu je závislé na bydlištích občanů. Největší produkce vzniká v lokalitách s rodinnými domky či vilkami, v zahrádkářských koloniích a na pozemcích v okolí obytných domů, které jsou v soukromém vlastnictví. Při výše uvedených činnostech vznikne za rok (tabulka 8) určité množství bioodpadu.

Tabulka 8 Množství bioodpadu [20; 21]

	Počet obyvatel	Vyseparovaný bioodpad od občanů (t)	Bioodpad z městské zeleně (t)	Bioodpad celkem (t)
2007	67 362	29,4	4 290,0	4 319,4
2008	67 238	35,2	4 563,0	4 598,2
2009	67 053	43,6	6 223,9	6 267,5

Z tabulky je patrné, že i při poklesu počtu obyvatel roste množství vyseparovaného bioodpadu od občanů a to značí, že čím dál více obyvatel se zapojuje do separace bioodpadu.

4.3.2 Separace bioodpadu ve městě Most pytlovou metodou

Prostřednictvím Technických služeb města Mostu, a.s. je zajištěn svoz bioodpadu ze zahrad rodinných domků a od bytových družstev ve všech částech města Mostu. Služba je zajištěna od 1. května do 30. listopadu v roce. Jedná se především o odpad z likvidace posekané trávy, spadaného listí a průklest živých plotů. Zájemci o tuto službu si sami zajistí nákup jednotlivých pytlů (cena 11,00 Kč/ks), vlastní odvoz odpadu je zdarma.

Prodejní místa pytlů pro svoz bioodpadu

- prodejna TSmm, a.s. květinářství v pasáži U Lva (u Magistrátu ulice Radniční),
- stánek TSmm, a.s. na městském hřbitově, ulice Pod Koňským vrchem,
- vrátnice v areálu TSmm a.s., ulice Zahradní.

Pravidelný svoz bioodpadu (naplněných a uzavřených pytlů odložených na dostupném místě před domem) je zajištěn:

- v květnu a červnu: 2x týdně v pondělí a ve čtvrtek,
- v červenci až listopadu: 1x týdně v úterý.

Bioodpad se neodvážívá v jiných typech obalu a v rámci tohoto svozu bioodpadu se nezajišťuje likvidace jiných druhů odpadů. [20]

4.3.3 Možnosti rozšíření separace bioodpadu ve městě Most

Mezi lokality (obrázek 1) vhodné na rozšíření separace bioodpadu patří městská část Zahražany, Souš, Čepirohy, Pod Resslem a V sadech bytová zástavba s převahou rodinných domů a bytových domů s menším počtem bytů. Obyvatelé žijící v těchto lokalitách mají u svých obydlí také zahrádky a předzahrádky a vzniklý bioodpad likvidují v TKO.

Většina občanů žijících v městské části Zahražany jsou lidé vyššího průměrného věku, kteří se do těchto rodinných domů přestěhovali ze starého města Most, který musel ustoupit povrchové těžbě hnědého uhlí. Pro tyto občany je problematické separovat bioodpad pytlovou metodou z důvodu menší mobility a větší pracnosti.

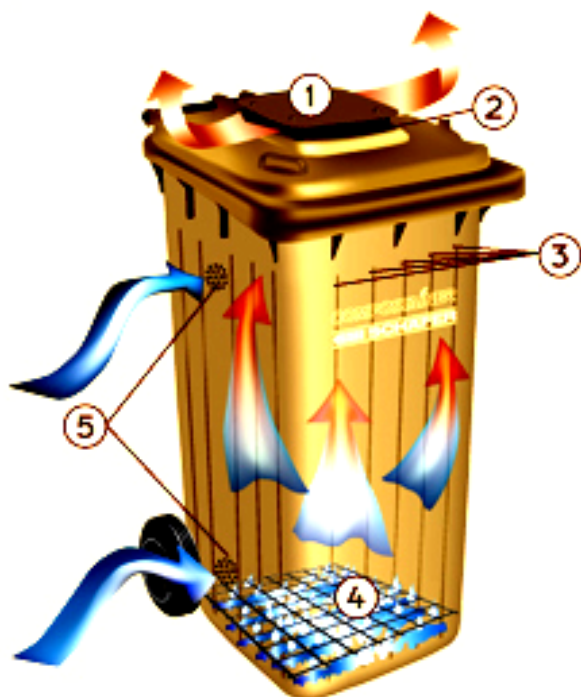
V městské části Souš je nižší věkový průměr důvodu výstavby několika nových rodinných domů. Občané však mají větší problémy s dopravní obslužností a vzdáleností k prodejním místům pytlů na bioodpad.

V městské části Čepirohy je věkový průměr obyvatel nižší. Tato městská část se v 80. letech minulého století stavěla jako podnikové byty MUS Most a.s.. Občané žijící v této městské části mají zkušenosti se separací bioodpadu pytlovou metodou a plně ji využívají.

V nejmladších městských částí Pod Ressellem a V sadech žijí občané s nejnižším věkovým průměrem, jelikož využili nabídky výstavby rodinných domů na zelené louce. Jednalo se o poslední vhodné parcely k výstavbě rodinných domů ve městě. Tyto občané jsou v produktivním věku a obstarávání pytlů na bioodpad je pro ně nepohodlné z důvodu pracovního vytížení.

Jedna z možností rozšíření separace bioodpadu ve městě Most je rozmístění nádob na tento odpad (obrázek 3). Tyto nádoby mají systém větrání (obrázek 4), proto nedochází k zahnívání bioodpadu a obtěžování okolí zápachem. Objem odpadu se v těchto nádobách zmenšuje, a to na základě postupného usychání až o 13% . Proto lze tyto nádoby vyvážet i jednou za čtrnáct dní.

Správným rozmístěním těchto nádob ve vhodných lokalitách města Mostu (příloha 1) se zvýší účinnost separace bioodpadu. Proto se tento odpad nedostane do TKO. V těchto nádobách o objemu 120 litrů se během 14 dnů odpaří a vyschnou v průměru 3 litry vody, do vozidla se obvykle naloží obsah z 350 nádob, což představuje redukci přibližně 1050 litrů/vozidlo. Pokud vozidlo provede denně 3 sběrné túry, nemusí se zbytečně převážet 3000 litrů, resp. 3 tuny vody, což se pozitivně promítne i ve snížení platby za příjem materiálu ke zpracování v kompostárně nebo BPS. [15]



1. Stříška proti dešti a vlhkosti
2. Odpařovací a provětrávací otvory ve víku
3. Vnitřní svislá žebra zabraňují přiléhání odpadu na stěny a umožňují tak cirkulaci vzduchu
4. Mřížka pod kterou odkapává vlhkost z odpadu
5. Horní a dolní provětrávací otvory v bočních stěnách nádoby

Obrázek 3 Nádobu na bioodpad s popisem provětrávacího systému [15]



Obrázek 4 Detail větracího systému nádoby na bioodpad [15]

Obrázek 5 Mapa města Mostu [16]



4.3.4 Likvidace bioodpadu ve městě Most

V nejbližším okolí města Mostu jsou dvě kompostárny. Tou první je komerční kompostárna, kterou provozuje firma EKODENDRA s.r.o. Bílina. Tato kompostárna (fotografie 1) se nachází ve městě Bílina. Vzdálenost Bíliny od Mostu je 15 km. Vyrobený kompost se dále prodává jako produkt různým organizacím.



Fotografie 1 Letecký snímek kompostárny EKODENDRA s.r.o. Bílina [18]

Druhou nekomerční kompostárnu (fotografie 2) provozují TSm Most a.s.. Nachází se na bývalé skládce TKO Střimice. Provoz této skládky je již ukončen. V současné době je skládka připravena k rekultivaci. Vzniklý kompost se využívá pro potřeby TSm Most a.s. nebo se zde deponuje pro následující využití k rekultivaci skládky Střimice.



Fotografie 2 Letecký snímek kompostárny TSm Most a.s. [18]

V okolí města Most není momentálně v provozu žádná bioplynová stanice. Nejbližší bioplynová stanice je tohoto času ve výstavbě, a to v obci Ahníkov (fotografie 3). Je vzdálená od města Mostu 30 km. Investor bioplynové stanice má od roku 2008 schválen záměr s výstavbou stanice od obecního úřadu Málkov, kam obec Ahníkov katastrálně náleží. Dále od roku 2009 má investor souhlasné stanovisko Ústeckého kraje s výstavbou

této bioplynové stanice, a to na základě vypracované studie o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (dle §8 zákona č.100/2001Sb. zákon o posuzování vlivů na životní prostředí)

Celkové plánované množství bioodpadu potřebné pro provoz této BPS je 40 900 t. Tato stanice má předpokládanou denní produkci 14 400 m³ bioplynu. Tento bioplyn se bude v kogenerační jednotce přeměňovat na elektrickou energii a teplo. [17]



Fotografie 3 Letecký snímek umístění bioplynové stanice Ahníkov [18]

4.3.5 Ekonomické vyhodnocení separace bioodpadu

Pro porovnání ekonomické výhodnosti separace bioodpadu jsem použil data z let 2007 – 2009. [20; 21]

Město Most v roce 2007 zrušilo poplatky za odvoz a likvidaci TKO od občanů. Tuto službu hradí ze svého rozpočtu. V tabulce 9 uvádím částku, kterou by město získalo od občanů v případě, že by dále platili za odvoz a likvidaci TKO městu Mostu (nevybrané poplatky).

Tabulka 9 Nevybrané poplatky od občanů [20; 21]

	Počet obyvatel	Poplatek za osobu na likvidaci TKO (Kč)	nevybrané prostředky za rok (Kč)
2007	67 362	40	32 333 760,00
2008	67 238	40	32 274 240,00
2009	67 053	40	32 185 440,00

Tabulka 10 a 11 udává přehled nákladů na likvidaci bioodpadu ve městě Most, v letech 2007 až 2009.

Tabulka 10 Náklady na likvidaci bioodpadu pytlovou metodou [20; 21]

	Vyseparovaný bioodpad (t)	Cena za likvidaci 1 t/Kč	Cena celkem za likvidaci (Kč)
2007	29,4	413,51	12 157,19
2008	35,2	413,51	14 555,55
2009	43,6	413,51	18 029,04

Tabulka 11 Náklady na likvidaci bioodpadu z městské zeleně [20; 21]

	Bioodpad z městské zeleně (t)	Cena za likvidaci 1 t/Kč	Cena celkem za likvidaci (Kč)
2007	4 290,0	270,5	1 160 445,00
2008	4 563,0	270,5	1 234 291,50
2009	6 223,9	270,5	1 683 564,95

Podle údajů ze Sčítání lidu, domu a bytu z roku 2001 je ve městě Most v rodinných domech 1 465 bytových jednotek, což činí 5 % bytového fondu města a 27 835 bytových jednotek v bytových domech. Tabulka 12 uvádí množství TKO a možné množství vyseparovaného bioodpadu z rodinných domů a náklady na jeho likvidaci.

Tabulka 12 Množství TKO a možné množství vyseparovaného bioodpadu od rodinných domů a náklady na jeho likvidaci [20; 21]

	Skutečné celkové množství TKO (t)	TKO od rodinných domů (t)	Bioodpad 40 % z TKO (t)	Cena za likvidaci bioodpadu 1 t	Náklady na likvidaci bioodpadu (Kč)
2007	14 380,4	719,02	287,61	413,15	118 825,25
2008	13 550,2	677,51	271,00	413,15	111 965,30
2009	14 000,0	700,00	280,00	413,15	115 682,00

Odváží-li se bioodpad do kompostárny Střimice, činí poplatek za likvidaci 413 Kč/t (tabulka 12). V případě nevyseparovaného bioodpadu, jeho následné likvidace na skládce spolu s TKO, je platba za uložení tohoto odpadu ve výši 990 Kč/t. A to představuje zvýšené náklady (tabulka 13) a také není v souladu s platnou legislativou.

Tabulka 13 Náklady na likvidaci vyseparovaného bioodpadu spolu s TKO [20; 21]

	Vyseparovaný bioodpad (t)	Cena za likvidaci TKO (t)	Náklady na likvidaci TKO (Kč)
2007	287,61	990	284 733,90
2008	271,00	990	268 290,00
2009	280,00	990	277 200,00

V tabulce 14 a 15 porovnávám náklady mezi současným stavem separace bioodpadu a možným stavem, v případě rozmístění nádob (příloha 1) vhodných na bioodpad.

Tabulka 14 Náklady na likvidaci TKO a bioodpadu v letech 2007 – 2009 [20; 21]

	Počet obyvatel	Nevybrané poplatky od občanů za svoz a likvidaci TKO (Kč)	Celkové náklady na likvidaci TKO (Kč)	Cena za likvidaci bioodpadu pytlovou metodou a údržby zeleně(Kč)	Celkové náklady na likvidaci TKO a bioodpadu (Kč)
2007	67 362	32 333 760,00	14 236 596,00	1 172 602,19	15 409 198,19
2008	67 238	32 274 240,00	13 414 698,00	1 234 291,50	14 648 989,50
2009	67 053	32 185 440,00	13 860 000,00	1 683 564,95	15 543 564,95

Tabulka 15 Náklady na likvidaci TKO a bioodpadu v letech 2007 – 2009 po rozmístění vhodných nádob na bioodpad [20; 21]

	Počet obyvatel	Nevybrané poplatky od občanů za svoz a likvidaci TKO (Kč)	Náklady na likvidaci TKO po separaci bioodpadu (Kč)	Cena za likvidaci separovaného bioodpadu (Kč)	Celkové náklady na likvidaci TKO a bioodpadu (Kč)
2007	67 362	32 333 760,00	13 951 862,10	1 291 427,44	15 243 289,54
2008	67 238	32 274 240,00	13 146 408,00	1 346 256,80	14 492 664,80
2009	67 053	32 185 440,00	13 582 800,00	1 799 246,95	15 382 046,95

Z mého výzkumu plyne, že v případě bezplatného dodání vyseparovaného bioodpadu do BPS Ahníkov, bude finanční úspora výrazně větší.

5 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout možnosti separace a zpracování bioodpadu ve městě Most. V první teoretické části této práce jsem se zaměřil na popis bioodpadu, vznik a na možnosti jeho využití.

V praktické části jsem zanalyzoval problematiku separace bioodpadu ve městě Most. Ve městě Most jsem vytipoval městské části, ve kterých jsem prováděl svůj vlastní výzkum. Šlo o monitorování množství vyseparovaného bioodpadu.

Z následujícího pozorování a vyhodnocení nasbíraných informací jsem došel k závěru, že bioodpad je pravidelně separován pouze TSm Most, které se starají o údržbu městské zeleně. Separace bioodpadu pytlovou metodou se zčásti využívá pouze v městské části Čepirohy, jinak v ostatních městských částech je množství vyseparovaného odpadu minimální. Pro obyvatele je pohodlnější bioodpad likvidovat jeho uložením do nádob na TKO.

Pro zlepšení separace bioodpadu na základě vlastního výzkumu bych doporučil, rozmístit ve vybraných městských částech nádoby na vyseparovaný bioodpad (příloha1). Tento bioodpad by TSm Most mohly svážet stávajícím vozovým parkem, který používají na svoz TKO, k likvidaci do kompostárny Střimice nebo do BPS Ahníkov.

V dnešní době mají producenti kompostu problémy s jeho prodejem. Bylo by výhodné, vozit bioodpad na kompostárnu jen v takovém množství, pro který bude po přepracování na kompost zajištěn odbyt. Mně osobně se jeví daleko perspektivnější dodávat vyseparovaný bioodpad do BPS Ahníkov. Podle předběžné dohody mezi investorem BSP Ahníkov a TSm Most by mohly TSm Most dodávat vyseparovaný bioodpad zdarma, a tím ušetřit za likvidaci.

Navrácením poplatků za svoz TKO město získá finanční prostředky, které by mohly být využity ve prospěch zkvalitnění separace bioodpadu. Mostečané tak budou žít v ekologičtějším městě, a to za to jistě stojí!

Seznam použité literatury

- [1] <http://stary.biom.cz/publikace/bioodp.html>13; navštíveno 22.1.2010
- [2] Ověření proveditelnosti třídění BRKO BRO a SDO, jejich zpracování a využití pro následnou obnovu přirozené půdní úrodnosti a vododržnosti v rámci Ústeckého kraje EKODENDRA 4/2004
- [3] http://www.ekodomov.cz/index.php?id=co_je_bioodpad; navštíveno 20.1.2010
- [4] Miluše Hlavatá *Odpadové hospodářství VŠB - Technická univerzita Ostrava* 17. Listopadu 15/2172 708 33 Ostrava Poruba 2006 ISBN 80-248-0737-8
- [5] <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/moznosti-vyuziti-brko-prostrednictvim-kompostovani-a-anaerobni-digesce>; navštíveno 20.1.2010
- [6] <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/moznosti-vyuziti-brko-prostrednictvim-kompostovani-a-anaerobni-digesce>; navštíveno 20.1.2010
- [7] http://www.biosance.cz/index.php?id=fo_kde_vznika_bro navštíveno 26.1.2010
- [8] RICHTER, Miroslav. *Technologie ochrany životního prostředí*. Vyd. 1. Ústí nad Labem : Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, 2008. 72 s. ISBN 9788074140426.
- [9] STRAKA F. a kol. autorů: *Bioplyn*, GAS s.r.o., Říčany 2003, ISBN 80-7328-029-9
- [10] Sborník konference: Možnosti výroby a využití bioplynu v ČR po vstupu do EU, Třeboň 2004, ISBN: 80-239-3713-8
- [11] BASSERGA U., EGGER K., WELLINGER A.: Biogas aus Festmist, FAT Bericht Nr.451-1994 [4] BASSERGA U.: Vergärung organischer Reststoffe in landwirtschaftlichen Biogasanlagen, FAT Bericht Nr.546-2000
- [12] BASSERGA U.: Vergärung organischer Reststoffe in landwirtschaftlichen Biogasanlagen, FAT Bericht Nr.546-2000
- [13] http://www.mesto-most.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=9959&id=3444&query=historie+m%C4%9Bsta, navštíveno 26.2.2010
- [14] <http://www.czso.cz/sldb/sldb2001.nsf/obce/567027?OpenDocument>, navštíveno 26.2.2010
- [15] <http://www.ssi-schaefer.cz/Compostainer-R.9296.0.html>, navštíveno 5.3.2010

- [16] Kartografie Praha a.s., *Mapa města Mostu*, 2008
- [17] Luboš Motl, Václava Rothová *Bioplynová stanice Ahníkov dokumentace záměru stavby v rozsahu přílohy č.4 zákona č.100/2001Sb.* Environmentální a ekologické služby s.r.o., Jiráskova 413, Litvínov
- [18] <http://www.mapy.cz/#mm=FP@x=130615808@y=137236224@z=12>, navštíveno 9.3.2010
- [20] <http://www.tsmost.cz/bioodpad.php>; navštíveno 10.3.2010
- [21] Technické služby města Most *Interní výkazy a databáze za roky 2007 – 2009* Ing. Jan Hepnar vedoucí oddělení odpadového hospodářství
- [22] http://www.mesto-most.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=9959&id=4616&p1=1194; navštíveno 11.3.2010

Seznam obrázků

	Str.
1 Senkeyův diagram	23
2 Schéma anaerobního rozkladu	31
3 Nádobu na bioodpad s popisem provětrávacího systému	42
4 Detail větracího systému nádoby na bioodpad	42
5 Mapa města Mostu	43

Seznam tabulek

	Str.
1 Chemické složení trávy parkového typu	13
2 Nejvyšší přípustná množství rizikových prvků v surovinách a kompostech	27
3 Požadavky na jakost kompostu	27
4 Teplotní rozdělení typů mikroorganismů	32
5 Vliv tlecího procesu na inaktivaci bakteriálních společenstev	36
6 Produkce TKO ve městě Most	38
7 Náklady na likvidaci TKO ve městě Most v letech 2007 – 2009	38
8 Množství bioodpadu	39
9 Nevybrané poplatky od občanů	47
10 Náklady na likvidaci bioodpadu pytlovou metodou	47
11 Náklady na likvidaci bioodpadu z městské zeleně	47
12 Množství TKO a možné množství vyseparovaného bioodpadu od rodinných domů a náklady na jeho likvidaci	48
13 Náklady na likvidaci vyseparovaného bioodpadu jako TKO	48
14 Náklady na likvidaci TKO a bioodpadu v letech 2007 – 2009	48
15 Náklady na likvidaci TKO a bioodpadu v letech 2007 – 2009 po rozmístění vhodných nádob na bioodpad	49

Seznam fotografií

	Str.
1 Letecký snímek kompostárny EKODENDRA s.r.o. Bílina	44
2 Letecký snímek kompostárny TSm Most a.s.	45
3 Letecký snímek umístění bioplynové stanice Ahníkov	46

Seznam grafů

	Str.
1 Produkce bioplynu rozdílných odpadních látek v m ³ /t substrátu	35

Seznam zkratek

EU	Evropská unie
TKO	Tuhý komunální odpad
BRO	Biologicky rozložitelný odpad
BRKO	Biologicky rozložitelný komunální odpad
ČSN	Česká státní norma
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
CHSK	Chemická spotřeba kyslíku
CSF	Consol Synthetic Fuel
BPS	Bioplynová stanice
TSmM	Technické služby města Mostu
č.p.	Číslo popisný
t.	Tuna = 10^3 kg

Seznam příloh

	Str.
1 Rozmístění nádob na separovaný bioodpad	59

Příloha 1 Rozmístění nádob na separovaný bioodpad

Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
10	Most - Souš	28. října	108	1	2	
11	Most - Souš	28. října	109	1		1
12	Most - Souš	28. října	110	1	1	
13	Most - Souš	28. října	111	1	2	
14	Most - Souš	28. října	112	1		1
15	Most - Souš	28. října	114	1	2	
16	Most - Souš	28. října	118	1		1
17	Most - Souš	28. října	119	1		1
18	Most - Souš	28. října	120	1	1	
19	Most - Souš	28. října	121	1		1
20	Most - Souš	28. října	122	1		1
21	Most - Souš	28. října	123	1	1	
22	Most - Souš	9. května	165	1		1
23	Most - Souš	9. května	166	1		1
24	Most - Souš	9. května	167	1	1	
25	Most - Souš	9. května	168	1	1	
26	Most - Souš	9. května	169	1		1
27	Most - Souš	9. května	170	1	1	
28	Most - Souš	9. května	171	1	1	
29	Most - Souš	9. května	172	1	1	
30	Most - Souš	9. května	173	1	1	
31	Most - Souš	9. května	174	1	1	
32	Most - Souš	9. května	175	1	1	
33	Most - Souš	9. května	176	1	1	
34	Most - Souš	9. května	177	1		1
35	Most - Souš	9. května	178	1	1	
36	Most - Souš	9. května	179	1	1	
37	Most - Souš	9. května	180	1	1	
49	Most	Alej B. Němcové	667	1		1
50	Most	Alej B. Němcové	1147	1		1
51	Most	Alej B. Němcové	1166	1	1	
52	Most	Alej B. Němcové	1177	1	1	
53	Most	Alej B. Němcové	1523	1		1
54	Most	Alej B. Němcové	1529	1		2
55	Most	Alej B. Němcové	1767	1		1
56	Most	Alej B. Němcové	1869	1		1
57	Most	Alej B. Němcové	1875	1		1
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l

58	Most	Alej B. Němcové	1898	1		1
59	Most	Alej B. Němcové	329	1		1
61	Most	Aloise Jiráka	1468	1	1	1
62	Most	Aloise Jiráka	1755	1	2	
63	Most	Aloise Jiráka	1794	1		1
97	Most	Bratři Čapků	58	1	3	
98	Most	Bratři Čapků	73	1	1	
99	Most	Bratři Čapků	81	1	1	
100	Most	Bratři Čapků	87	1	3	
101	Most	Bratři Čapků	100	1	1	
102	Most	Bratři Čapků	151	1	1	
103	Most	Bratři Čapků	173	1	2	
104	Most	Bratři Čapků	1358	1	1	
105	Most	Bratři Čapků	1587	1	1	
140	Most	Čsl. armády	1457	1		1
141	Most	Dělnická	209	1	1	
147	Most	Dukelská	1582	1	1	
148	Most	Dukelská	1645	1		2
149	Most	Dukelská	1859	1	1	
150	Most	Dukelská	1900	1	1	
151	Most	Dukelská	1917	1		1
152	Most	Dukelská	1680	1	17	9
153	Most	Dukelská	1524/7	1		1
159	Most	Fráni Šrámka	1413	1		1
160	Most	Fráni Šrámka	1359	1	1	
161	Most	Fráni Šrámka	1346	1		1
162	Most	Fráni Šrámka	2066	1	1	
163	Most	Fráni Šrámka	458	1	2	
164	Most	Fráni Šrámka	417	1	1	
165	Most	Fráni Šrámka	441	1	1	
166	Most	Fráni Šrámka	416	1	1	
167	Most	Fráni Šrámka	440	1	1	
168	Most	Fráni Šrámka	415	1	1	
169	Most	Fráni Šrámka	609	1	1	
170	Most	Fráni Šrámka	407	1	1	
176	Most	Františka Kmocha	1855	1	1	
192	Most	Františka Škroupa	2977	1	1	
193	Most	Františka Škroupa	2976	1	1	
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
194	Most	Františka Škroupa	2975	1		1
195	Most	Františka Škroupa	485	1	1	

196	Most	Františka Škroupa	2974	1	1	
197	Most	Františka Škroupa	2973	1	1	
198	Most	Františka Škroupa	2972	1	1	
199	Most	Františka Škroupa	2333	1	1	
200	Most	Františka Škroupa	2971	1		1
201	Most	Františka Škroupa	2970	1	1	
202	Most	Františka Škroupa	2969	1	1	
203	Most	Františka Škroupa	2968	1	1	
204	Most	Františka Škroupa	2335	1	1	
205	Most	Františka Škroupa	2336	1	1	
206	Most	Františka Škroupa	2967	1	1	
207	Most	Františka Škroupa	2966	1	1	
208	Most	Františka Škroupa	2965	1	1	
209	Most	Františka Škroupa	2964	1	1	
210	Most	Františka Škroupa	2978	1	1	
211	Most	Františka Škroupa	2979	1	1	
212	Most	Františka Škroupa	2980	1	1	
213	Most	Františka Škroupa	468	1	1	
214	Most	Františka Škroupa	2981	1	1	
215	Most	Františka Škroupa	2983	1	1	
216	Most	Františka Škroupa	466	1	1	
217	Most	Františka Škroupa	2984	1	1	
218	Most	Františka Škroupa	2985	1	1	
219	Most	Františka Škroupa	461	1	1	
220	Most	Františka Škroupa	583/6	1	1	
221	Most	Františka Škroupa	1389	1		1
228	Most	Hornická	1274	1		1
229	Most	Hornická	1236	1	1	
230	Most	Hornická	2337	1	1	
231	Most	Hornická	1196	1	1	
232	Most	Hornická	406	1	1	
233	Most	Hornická	403	1	1	
234	Most	Hornická	1370	1		1
235	Most	Hornická	1371	1	1	
236	Most	Hornická	2331	1	1	

Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
237	Most	Hornická	2354	1	1	
238	Most	Hornická	2330	1	1	
239	Most	Hornická	582	1	1	
240	Most	Hornická	1179	1	1	

241	Most	Hornická	945	1	1	
242	Most	Hornická	1143	1	1	
243	Most	Hornická	935	1	1	
244	Most	Hornická	1130	1	1	
245	Most	Hornická	844	1	1	
246	Most	Hornická	840	1		1
247	Most	Hornická	439	1	1	
248	Most	Hornická	761	1	1	
249	Most	Hornická	748	1	1	
250	Most	Hornická	664	1		1
251	Most	Hornická	640	1	1	
252	Most	Hornická	599	1	1	
253	Most	Hořanská cesta	57	1	2	
254	Most	Hořanská cesta	457	1		1
255	Most	Hořanská cesta	465	1	2	
256	Most	Hořanská cesta	597	1	1	
257	Most	Hořanská cesta	693	1	3	
258	Most	Hořanská cesta	695	1	1	
260	Most	Hořanská cesta	703	1		1
262	Most	Hořanská cesta	751	1	1	
263	Most	Hořanská cesta	1168	1	1	
264	Most	Hořanská cesta	1520	1	1	
265	Most	Hořanská cesta	1896	1	2	
266	Most	Hořanská cesta	2209	1	1	
267	Most	Hořanská cesta	2210	1	1	
268	Most	Hořanská cesta	2310	1	1	
269	Most	Hořanská cesta	1894	1		1
271	Most	Hořanská cesta	3430	1		1
272	Most	Hořanská cesta	3431	1		1
273	Most - Souš	Hradní	57	1		1
274	Most - Souš	Hradní	95,96	1	2	
275	Most - Souš	Hradní	135	1	1	
277	Most - Souš	Hradní	147	1		1
278	Most - Souš	Hradní	152	1		1
279	Most - Souš	Hradní	153	1		1
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
280	Most - Souš	Hradní	157	1	3	2
282	Most - Souš	Hradní	3286	1		1
283	Most - Souš	Hradní	147	1		1
284	Most - Souš	Hradní	3286	1		1
285	Most - Souš	Hradní	160	1		1

286	Most - Souš	Hradní	146	1		1
287	Most - Souš	Hradní	149	1		1
288	Most - Souš	Hradní	154	1		1
289	Most - Souš	Hradní	155	1		1
290	Most - Souš	Hradní	207	1		1
291	Most - Souš	Hraniční	89	1		1
292	Most - Souš	Hraniční	90	1		1
293	Most - Souš	Hraniční	103	1		1
294	Most - Souš	Hraniční	104	1	1	
295	Most - Souš	Hraniční	105	1	1	
296	Most - Souš	Hraniční	106	1	1	
297	Most - Souš	Hraniční	107	1		1
298	Most - Souš	Hraniční	102	1		
299	Most - Souš	Hraniční	108	1	1	
306	Most	Chanovská	1851	1	1	
307	Most	Chanovská	422	1		1
309	Most	Chmelná	312	1	1	
310	Most	Chmelná	353	1	1	
311	Most	Chmelná	383	1	1	
312	Most	Chmelná	392	1		1
313	Most	Chmelná	777	1	1	
314	Most	Chmelná	1037	1	1	
315	Most	Chmelná	1450	1	1	
317	Most	Chmelná	1863	1	1	
323	Most	J. Š. Baara	1536	1		1
324	Most	J. Š. Baara	1882	1		2
337	Most	Jana Opletala	589	1		1
338	Most	Jana Opletala	639	1		1
339	Most	Jana Opletala	670	1		1
340	Most	Jana Opletala	672	1		1
341	Most	Jana Opletala	676	1		1
342	Most	Jana Opletala	686	1		1
343	Most	Jana Opletala	1661	1		1
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
344	Most	Jana Opletala	1716	1		1
345	Most	Jana Opletala	1751	1		1
346	Most	Jana Vrby	1657- 1650	1	14	
349	Most	Jana Žižky	492	1	1	
350	Most	Jana Žižky	533	1		1
351	Most	Jana Žižky	698	1	1	
352	Most	Jana Žižky	701	1	2	

353	Most	Jana Žižky	1460	1		1
354	Most	Jana Žižky	1604	1	1	
355	Most	Jana Žižky	1811	1	2	
356	Most	Jana Žižky	1922	1	1	
392	Most	Jižní	3154	1	1	
393	Most	Jižní	3159	1	1	
394	Most	Jižní	3166	1		
395	Most	Jižní	3172	1	1	
396	Most	Jižní	3182	1		
397	Most	Jižní	3171	1		1
402	Most	Josefa Lady	2106	1		
403	Most - Souš	Josefa Mánesa	134	1	1	
404	Most - Souš	Josefa Mánesa	137	1	1	
405	Most - Souš	Josefa Mánesa	181	1		1
406	Most - Souš	Josefa Mánesa	182	1		1
407	Most - Souš	Josefa Mánesa	183	1	1	
408	Most - Souš	Josefa Mánesa	184	1	1	
409	Most - Souš	Josefa Mánesa	185	1	1	
410	Most - Souš	Josefa Mánesa	186	1		1
411	Most - Souš	Josefa Mánesa	187	1	1	1
412	Most - Souš	Josefa Mánesa	189	1	1	
413	Most - Souš	Josefa Mánesa	190	1	1	
414	Most - Souš	Josefa Mánesa	191	1	1	
415	Most - Souš	Josefa Mánesa	192	1	1	
416	Most - Souš	Josefa Mánesa	193	1	1	
417	Most - Souš	Josefa Mánesa	194	1	1	
418	Most - Souš	Josefa Mánesa	195	1	1	
419	Most - Souš	Josefa Mánesa	196	1	1	
420	Most	Josefa Resslera	1469	1	2	
421	Most	Josefa Resslera	1679	1	1	
422	Most	Josefa Resslera	1782	1	1	1
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
423	Most	Josefa Resslera	1790	1		2
424	Most	Josefa Resslera	1793	1	2	
425	Most	Josefa Resslera	1798	1	2	
426	Most	Josefa Resslera	1808	1	2	
427	Most	Josefa Resslera	1821	1		1
428	Most	Josefa Resslera	1858	1	1	
443	Most	Jožky Jabůrkové	1550	1		1
444	Most	Jožky Jabůrkové	1551	1		2
445	Most	Jožky Jabůrkové	1562	1		1

446	Most	Jugoslávská	1777	1	1	
447	Most	Jugoslávská	1743	1		1
448	Most	Jugoslávská	1641	1		1
449	Most	Jugoslávská	1785	1	1	
450	Most	Jugoslávská	1789	1	1	
451	Most	Jugoslávská	1674	1	2	
452	Most	Jugoslávská	1663	1	1	
453	Most	Jugoslávská	1671	1		1
454	Most	Jugoslávská	1740	1	1	
455	Most	Jugoslávská	1756	1	1	
456	Most	Jugoslávská	1666	1		1
457	Most	Jugoslávská	1708	1	1	
458	Most	Jugoslávská	1670	1		1
459	Most	Jugoslávská	1647	1	1	
460	Most	Jugoslávská	1787	1		1
461	Most	Jugoslávská	1654	1	1	
462	Most	Jugoslávská	1638	1	1	
463	Most	Jugoslávská	1629	1		1
464	Most	Jugoslávská	1637	1	1	
465	Most	Jugoslávská	1773	1		1
466	Most	Jugoslávská	1795	1	1	
467	Most	Jugoslávská	1668	1		1
468	Most	Jugoslávská	1614	1	1	
469	Most	Jugoslávská	1611	1		1
470	Most	Jugoslávská	1646	1	1	
471	Most	Jugoslávská	1636	1	1	
472	Most	Jugoslávská	1669	1		1
473	Most	Jugoslávská	1677	1	1	
474	Most	Jugoslávská	459	1		1
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
475	Most	Jugoslávská	1681	1	1	
476	Most	Jugoslávská	1751	1	1	
477	Most	Jugoslávská	1714	1		1
478	Most	Jugoslávská	1667	1	1	
479	Most	Jugoslávská	1605	1		1
480	Most	Jugoslávská	1606	1	2	
481	Most	Jugoslávská	1626	1		1
482	Most	Jugoslávská	1627	1	1	
483	Most	Jugoslávská	1628	1	1	
484	Most	Jugoslávská	1617	1		1
485	Most	Jugoslávská	1618	1	1	

486	Most	Jugoslávská	1652	1	2	
487	Most	Jugoslávská	1639	1		1
488	Most	Jugoslávská	1729	1	2	
489	Most	Jugoslávská	1615	1		1
490	Most	Jugoslávská	1600	1	2	
491	Most	Jugoslávská	1724	1	2	
492	Most	Jugoslávská	1725	1		1
493	Most	Jugoslávská	1640	1	1	
521	Most	Ke Koupališti	1154	1	1	
523	Most	Ke Koupališti	1411	1	1	
524	Most	Ke Koupališti	1412	1	1	
525	Most	Ke Koupališti	1837	1	1	
526	Most	Ke Koupališti	1838	1	1	
527	Most	Ke Koupališti	1981	1	1	
528	Most	Ke Koupališti	1982	1	1	
529	Most	Ke Koupališti	1983	1		1
530	Most	Ke Koupališti	3284	1	1	
531	Most	Ke Koupališti	3285	1	1	
532	Most	Ke Koupališti	1519	1	2	
593	Most	Krátká	39	1	1	1
594	Most	Krátká	571	1		2
595	Most	Krátká	610	1		2
596	Most	Krátká	786	1		1
597	Most	Krátká	787	1	1	
598	Most	Krátká	951	1	1	
599	Most	Krátká	963	1	1	
600	Most	Krátká	1829	1	1	
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
601	Most	Krátká	1845	1	1	
602	Most	Krátká	1867	1	1	
603	Most	Krátká	2050	1	1	
604	Most	Krátká	2051	1		1
605	Most	Krátká	2639	1	1	1
606	Most	Krátká	2640	1		2
607	Most	Krátká	2641	1	1	1
608	Most	Krátká	2642	1		2
609	Most	Krátká	2643	1		2
610	Most	Krátká	2676	1	1	1
611	Most	Krátká	2677	1	1	1
612	Most	Krátká	2761	1	1	1
613	Most	Krátká	2773	1	1	1

614	Most	Krátká	2774	1		1
615	Most	Krátká	2775	1	1	1
616	Most	Leoše Janáčka	1549	1	1	
617	Most	Leoše Janáčka	1672	1	2	
618	Most	Leoše Janáčka	1747	1		1
619	Most	Leoše Janáčka	1813	1	1	
620	Most	Leoše Janáčka	3015	1	1	
623	Most	Lesní	1966	1		2
624	Most	Lesní	1967	1		1
626	Most	Lesní	1969	1		1
627	Most	Lesní	1970	1	1	1
630	Most	Lesní	2243	1	1	
633	Most	Lesní	2991	1	1	
634	Most	Lesní	1487	1	3	
635	Most	Lesní	1515	1	5	
636	Most	Lesní	1517	1	2	1
687	Most	Maršála Žukova	252	1	1	
688	Most	Maršála Žukova	326	1	1	
689	Most	Maršála Žukova	420	1	2	
690	Most	Maršála Žukova	1436	1		1
691	Most	Maršála Žukova	1438	1	1	
692	Most	Maršála Žukova	1438	1	1	
693	Most	Maršála Žukova	1444	1		
694	Most	Maršála Žukova	1444	1	1	
695	Most	Maršála Žukova	1452	1	2	
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
696	Most	Maršála Žukova	1474	1	1	
697	Most	Maršála Žukova	1507	1	1	
698	Most	Maršála Žukova	1508	1	1	
699	Most	Maršála Žukova	1509	1	1	
700	Most	Maršála Žukova	1510	1		2
701	Most	Maršála Žukova	1574	1	1	
702	Most	Maršála Žukova	1803	1		1
703	Most	Maršála Žukova	1817	1	1	
704	Most	Maršála Žukova	1840	1		2
705	Most	Maršála Žukova	1860	1	1	
706	Most	Maršála Žukova	1860	1	1	
707	Most	Maršála Žukova	1865	1		1
708	Most	Maršála Žukova	1871	1		1
709	Most	Maršála Žukova	1883	1	1	
710	Most	Maršála Žukova	2181	1	1	

730	Most - Souš	Na Novém světě	53	1		1
731	Most - Souš	Na Novém světě	54	1	2	
732	Most - Souš	Na Novém světě	58	1		1
733	Most - Souš	Na Novém světě	58	1	1	
734	Most - Souš	Na Novém světě	59	1		1
735	Most - Souš	Na Novém světě	59	1	1	
736	Most - Souš	Na Novém světě	60	1	2	
737	Most - Souš	Na Novém světě	60	1		1
738	Most - Souš	Na Novém světě	61	1	1	
739	Most - Souš	Na Novém světě	62	1	1	
740	Most - Souš	Na Novém světě	65	1	3	
741	Most - Souš	Na Novém světě	66	1	2	
742	Most - Souš	Na Novém světě	67	1		1
743	Most - Souš	Na Novém světě	67	1	1	
744	Most - Souš	Na Novém světě	68	1	1	
745	Most - Souš	Na Novém světě	68	1		1
746	Most - Souš	Na Novém světě	69	1		1
747	Most - Souš	Na Novém světě	69	1	1	
748	Most - Souš	Na Novém světě	70	1	2	
749	Most - Souš	Na Novém světě	70	1		1
750	Most - Souš	Na Novém světě	72	1	1	
751	Most - Souš	Na Novém světě	73	1	1	
752	Most - Souš	Na Novém světě	74	1		1
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
753	Most - Souš	Na Novém světě	75	1	1	
754	Most - Souš	Na Novém světě	76	1	1	
755	Most - Souš	Na Novém světě	77	1	1	
756	Most - Souš	Na Novém světě	78	1	1	
757	Most - Souš	Na Novém světě	78	1	1	
758	Most - Souš	Na Novém světě	79	1		1
759	Most - Souš	Na Novém světě	80	1		1
760	Most - Souš	Na Novém světě	81	1		1
761	Most - Souš	Na Novém světě	82	1	1	
762	Most - Souš	Na Novém světě	83	1	1	1
763	Most - Souš	Na Novém světě	84	1	1	1
764	Most - Souš	Na Novém světě	85	1		1
765	Most - Souš	Na Novém světě	64	1		1
766	Most	Na Ovčíně	3311	1		1
767	Most	Na Ovčíně	3312	1	1	
768	Most	Na Ovčíně	3313	1		1
769	Most	Na Ovčíně	3314	1	1	

770	Most	Na Ressler	1387	1	1	
771	Most	Na Ressler	1388	1	1	
772	Most	Na Ressler	3428	1		1
773	Most	Na Vrátku	1245	1	1	
774	Most	Na Vrátku	1311	1	1	
775	Most	Na Vrátku	1314	1	1	
776	Most	Na Vrátku	1318	1	1	
777	Most	Na Vrátku	1321	1	1	
778	Most	Na Vrátku	1376	1	1	
779	Most	Na Vrátku	1409	1		1
780	Most	Na Vrátku	1410	1		1
781	Most	Na Vrátku	1419	1	1	
782	Most	Na Vrátku	1424	1		1
783	Most	Na Vrátku	1455	1	1	
784	Most	Na Vrátku	1522	1	1	
785	Most	Na Vrátku	1800	1	1	
786	Most	Na Vrátku	1819	1	1	
787	Most	Na Vrátku	1885	1	1	
788	Most	Na Vrátku	1888	1	1	
789	Most	Na Vrátku	1891	1	1	
790	Most	Na Vrátku	1895	1	1	
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
791	Most	Na Vrátku	1977	1	1	
792	Most	Na Vrátku	1985	1	1	
793	Most	Na Vrátku	1888	1		1
795	Most	Na Vyhlídce	329	1	11	
796	Most	Na Výsluní	822	1	1	
797	Most	Na Výsluní	773	1	1	
798	Most	Na Výsluní	721	1	1	
799	Most	Na Výsluní	454	1	2	
800	Most	Na Výsluní	718	1	1	
801	Most	Na Výsluní	717	1	1	
802	Most	Na Výsluní	489	1	1	
803	Most	Na Výsluní	460	1	1	
804	Most	Na Výsluní	2982	1	1	
805	Most	Na Výsluní	2986	1	1	
820	Most	Nad Benediktem	3250	1		1
821	Most	Nad Benediktem	3251	1		1
822	Most	Nad Benediktem	3255	1		1
823	Most	Nad Benediktem	3258	1		1
824	Most	Nad Benediktem	3259	1	1	

825	Most	Nad Benediktem	3335	1	1	
826	Most	Nad Benediktem	3256	1	1	
827	Most	Nad Benediktem	3257	1		1
828	Most	Nad Benediktem	3334	1		1
829	Most	Nad Benediktem	3254	1		1
830	Most	Nad Benediktem	3252	1		1
831	Most	Nad Benediktem	3339	1		1
832	Most	Nad Benediktem	3253	1		1
833	Most	Nad Benediktem	3348	1		1
834	Most	Nad Benediktem	3341	1		1
839	Most	Nad Vinicí	1709	1	1	
840	Most	Nad Vinicí	1710	1	1	
841	Most	Nad Vinicí	1711	1	1	
842	Most	Nad Vinicí	1712	1	1	
843	Most	Nad Vinicí	1713	1	1	
844	Most	Nad Vinicí	3240	1	1	
845	Most	Nad Vinicí	3241	1	1	
846	Most	Nad Vinicí	3242	1	1	
847	Most	Nad Vinicí	3243	1	1	
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
848	Most	Nad Vinicí	3244	1	1	
849	Most	Nad Vinicí	3245	1	1	
850	Most	Nad Vinicí	3291	1	1	
851	Most	Nad Vinicí	3248	1	1	
852	Most	Nad Vinicí	3294	1	1	
854	Most - Rudolice	nám. Svobody	2	1	2	
855	Most - Rudolice	nám. Svobody	7	1		
856	Most - Rudolice	nám. Svobody	1	1		1
857	Most - Souš	Národního odboje	18	1	1	
858	Most - Souš	Národního odboje	199	1		1
859	Most - Souš	Národního odboje	20	1	1	1
860	Most - Souš	Národního odboje	31	1	1	
861	Most - Souš	Národního odboje	33	1		2
862	Most - Souš	Národního odboje	34	1	1	
863	Most - Souš	Národního odboje	36	1	1	
864	Most - Souš	Národního odboje	37	1	1	
865	Most - Souš	Národního odboje	38	1		1
866	Most - Souš	Národního odboje	39	1		
867	Most - Souš	Národního odboje	40	1		1
868	Most - Souš	Národního odboje	42	1	2	
869	Most - Souš	Národního odboje	21	1	3	

870	Most - Souš	Národního odboje	30	1	8	
871	Most - Souš	Národního odboje	42	1		1
872	Most - Souš	Národního odboje	201	1		1
873	Most - Souš	Národního odboje	202	1		1
874	Most - Souš	Národního odboje	22	1		1
875	Most - Souš	Nová Hraniční	91	1		
876	Most - Souš	Nová Hraniční	97	1		1
877	Most - Souš	Nová Hraniční	98	1		1
878	Most - Souš	Nová Hraniční	99	1		1
879	Most - Souš	Nová Hraniční	100	1		1
880	Most - Souš	Nová Hraniční	91	1		2
881	Most - Souš	Nová Hraniční	94	1		2
882	Most - Souš	Nová Hraniční	198	1		1
892	Most	Obránců míru	2944	1		
893	Most	Okrajová	1475	1	1	
894	Most	Okrajová	1476	1	1	
895	Most	Okrajová	1477	1	1	
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
896	Most	Okrajová	1478	1	1	
897	Most	Okrajová	1482	1	1	
898	Most	Okrajová	1483	1		1
899	Most	Okrajová	1484	1	1	
900	Most	Okrajová	1485	1		1
901	Most	Okrajová	1486	1	1	
902	Most	Okrajová	1567	1	1	
903	Most	Okrajová	1568	1		1
904	Most	Okrajová	1569	1		1
905	Most	Okrajová	1658	1	1	
907	Most - Souš	Oldřicha Hornofa	113	1	1	
908	Most - Souš	Oldřicha Hornofa	115	1	1	
909	Most - Souš	Oldřicha Hornofa	116	1	1	
910	Most - Souš	Oldřicha Hornofa	117	1		1
911	Most - Souš	Oldřicha Hornofa	127	1		1
912	Most - Souš	Oldřicha Hornofa	128	1		2
913	Most - Souš	Oldřicha Hornofa	129	1	1	
914	Most - Souš	Oldřicha Hornofa	130	1	1	
915	Most - Souš	Oldřicha Hornofa	131	1	1	
916	Most - Souš	Oldřicha Hornofa	132	1	2	
917	Most - Souš	Oldřicha Hornofa	133	1	1	
918	Most - Souš	Oldřicha Hornofa	138	1		1
919	Most - Souš	Oldřicha Hornofa	139	1	1	

920	Most - Souš	Oldřicha Hornofa	140	1		1
921	Most - Souš	Oldřicha Hornofa	141	1	2	
922	Most - Souš	Oldřicha Hornofa	143	1		1
923	Most - Souš	Oldřicha Hornofa	144	1		
924	Most - Souš	Oldřicha Hornofa	144	1	1	1
925	Most - Souš	Oldřicha Hornofa	1273	1	2	
926	Most	Partyzánská	1551	1		
927	Most	Partyzánská	1664	1		1
928	Most	Partyzánská	1739	1		2
929	Most	Partyzánská	1866	1		1
930	Most	Partyzánská	1916	1		1
931	Most	Partyzánská	1932	1		1
932	Most	Partyzánská	1933	1	2	
933	Most	Partyzánská	1657	1	2	6
934	Most	Partyzánská	1597	1		2
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
945	Most	Pionýrů	3279	1	1	
946	Most	Pionýrů	150	1		1
947	Most	Pionýrů	1503	1		1
948	Most	Pionýrů	2073	1		3
949	Most	Pionýrů	3279	1		1
950	Most	Pionýrů	3288	1		1
953	Most	Pod Hněvínem	88	1		1
954	Most	Pod Hněvínem	84	1		1
955	Most	Pod Hněvínem	204	1		1
959	Most	Pod Koňským vrchem	1403	1		1
960	Most	Pod Koňským vrchem	1535	1		1
963	Most	Pod Kurty	1759	1		1
964	Most	Pod Kurty	1763	1	1	
965	Most	Pod Kurty	1911	1		1
968	Most	Pod Resslerm	1880	1		1
969	Most	Pod Resslerm	1908	1	1	
970	Most	Pod Resslerm	1945	1	1	
973	Most	Pod Resslerm	2021	1	1	
974	Most	Pod Resslerm	2023	1	1	
980	Most - Souš	Pod Strání	161	1	2	
981	Most - Souš	Pod Strání	162	1	2	
982	Most - Souš	Pod Strání	163	1	1	
983	Most - Souš	Pod Strání	164	1		1
984	Most	Pod Studánkou	815	1	1	

985	Most	Pod Studánkou	882	1	1	
986	Most	Pod Studánkou	883	1	1	
987	Most	Pod Studánkou	1762	1	1	
988	Most	Pod Studánkou	2024	1	1	
989	Most	Pod Studánkou	2025	1	1	
990	Most	Pod Studánkou	2026	1	1	
991	Most	Pod Studánkou	2027	1	1	
992	Most	Pod Studánkou	2028	1	1	
993	Most	Pod Studánkou	2029	1	1	
994	Most	Pod Studánkou	2030	1	1	
995	Most	Pod Studánkou	2041	1	2	
996	Most	Pod Studánkou	2042	1		1
997	Most	Pod Studánkou	2043	1	1	
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
998	Most	Pod Studánkou	2999	1	1	
999	Most	Pod Studánkou	3000	1		1
1000	Most	Pod Studánkou	3001	1	1	
1001	Most	Pod Studánkou	3002	1	1	
1002	Most	Pod Studánkou	3003	1	1	
1003	Most	Pod Studánkou	3004	1	1	
1004	Most	Pod Studánkou	3005	1		1
1005	Most	Pod Studánkou	3006	1	1	
1006	Most	Pod Studánkou	3007	1	1	
1007	Most	Pod Studánkou	3008	1	1	
1008	Most	Pod Studánkou	3009	1	1	
1009	Most	Pod Studánkou	3010	1	1	
1010	Most	Pod Studánkou	3011	1	1	
1011	Most	Pod Studánkou	3012	1	1	
1012	Most	Pod Studánkou	3013	1	1	
1013	Most	Pod Studánkou	3014	1	1	
1014	Most	Pod Studánkou	3015	1	1	
1015	Most	Pod Studánkou	3016	1	1	
1016	Most	Pod Studánkou	3017	1		1
1020	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	11	1	1	
1021	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	11	1		1
1022	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	12	1		1
1023	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	13	1		1
1024	Most - Souš	Pod Širokým	14	1		1

		vrchem				
1025	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	15	1		1
1026	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	16	1		1
1027	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	43	1	2	
1028	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	43	1		1
1029	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	44	1	1	
1030	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	44	1		1
1031	Most - Souš	Pod Širokým	45	1		1
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
1032	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	46	1		1
1033	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	47	1	1	
1034	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	47	1		1
1035	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	48	1		1
1036	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	49	1		1
1037	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	50	1		1
1038	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	51	1		1
1039	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	52	1		1
1040	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	124	1	1	
1041	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	124	1		1
1042	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	225	1	1	
1043	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	225	1		1
1044	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	226	1	1	
1045	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	226	1		1
1046	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	249	1	1	

1047	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	249	1		1
1048	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	250	1		1
1049	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	251	1		1
1050	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	257	1	1	
1051	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	257	1		1
1052	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	281	1	1	
1053	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	281	1		1
1054	Most - Souš	Pod Širokým	763	1	1	
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
1055	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	763	1		1
1056	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	809	1		1
1057	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	810	1		1
1058	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	811	1		1
1059	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	812	1		1
1060	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	813	1		1
1061	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	814	1	1	
1062	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	814	1		1
1063	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	821	1		1
1064	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	1090	1	1	
1065	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	1090	1		1
1066	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	1115	1		1
1068	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	1825	1		1
1069	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	1835	1	1	
1070	Most - Souš	Pod Širokým	1835	1		1

		vrchem				
1071	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	1841	1		1
1072	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	1842	1	1	
1073	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	1842	1		1
1074	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	1843	1	1	
1075	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	1843	1		1
1076	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	1844	1	1	
1077	Most - Souš	Pod Širokým vrchem	3023	1	1	
1078	Most - Souš	Pod Širokým	48	1	1	3
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
1079	Most	Pod Širokým vrchem	253	1		1
1080	Most	Pod Těžní věží	2019	1	1	
1082	Most	Pod Těžní věží	2023	1	2	
1092	Most	Prokopa Holého	321	1		1
1093	Most	Prokopa Holého	1170	1	1	
1094	Most	Prokopa Holého	2067	1		2
1095	Most	Prokopa Holého	2068	1		2
1096	Most	Prokopa Holého	2282	1		2
1097	Most	Prokopa Holého	2283	1		2
1098	Most	Prokopa Holého	2003	1		
1099	Most	Prokopa Holého	1393	1		
1100	Most	Prokopova	674	1		1
1101	Most	Prokopova	707	1	1	
1102	Most	Prokopova	727	1	1	
1103	Most	Prokopova	728	1	1	
1104	Most	Prokopova	742	1		1
1105	Most	Prokopova	753	1		1
1106	Most	Prokopova	769	1		1
1107	Most	Prokopova	800	1	1	
1108	Most	Prokopova	876	1		1
1109	Most	Prokopova	884	1		1
1110	Most	Prokopova	885	1		1
1111	Most	Prokopova	984	1	1	
1112	Most	Prokopova	1009	1	1	
1113	Most	Prokopova	1027	1	1	

1114	Most	Prokopova	1121	1	1	
1115	Most	Prokopova	1243	1	1	
1116	Most	Prokopova	1244	1	1	
1117	Most	Prokopova	1322	1		1
1118	Most	Prokopova	1333	1	1	1
1119	Most	Prokopova	1391	1	1	
1120	Most	Prokopova	1420	1	1	
1121	Most	Prokopova	1421	1	1	
1122	Most	Prokopova	1422	1	1	
1123	Most	Prokopova	1423	1	1	
1124	Most	Prokopova	1454	1	1	
1125	Most	Prokopova	1547	1	1	
1126	Most	Prokopova	1898	1		2
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
1127	Most	Prokopova	1972	1	1	
1128	Most	Prokopova	1973	1	1	
1129	Most	Prokopova	1974	1	1	
1130	Most	Prokopova	2055	1	1	
1131	Most	Prokopova	2056	1	1	
1132	Most	Prokopova	2057	1	1	
1133	Most	Prokopova	2058	1		1
1134	Most	Prokopova	2059	1	1	
1135	Most	Prokopova	2060	1		1
1136	Most	Prokopova	1975	1	1	
1137	Most	Průběžná	3140	1	1	
1138	Most	Průběžná	3143	1	1	
1139	Most	Průběžná	3150	1	1	
1140	Most	Průběžná	3155	1		1
1141	Most	Průběžná	3159	1		1
1142	Most	Průběžná	3161	1	1	
1143	Most	Průběžná	3167	1	1	
1144	Most	Průběžná	3168	1	1	
1145	Most	Průběžná	3169	1		1
1146	Most	Průběžná	3170	1	1	
1147	Most	Průběžná	3173	1	1	
1148	Most	Průběžná	3175	1		1
1149	Most	Průběžná	3179	1		1
1150	Most	Průběžná	3181	1	1	
1151	Most	Průběžná	3182	1	1	
1152	Most	Průběžná	3353	1		1
1153	Most	Průběžná	3352	1	1	

1154	Most	Průběžná	3151	1		1
1155	Most	Průběžná	3355	1		1
1156	Most	Průběžná	3163	1		1
1157	Most	Průběžná	3357	1		1
1158	Most	Průběžná	3362	1		1
1159	Most	Průběžná	3358	1		1
1160	Most	Průběžná	3356	1		1
1161	Most	Průběžná	3351	1		1
1162	Most	Průběžná	3361	1		1
1163	Most	Průběžná	1450	1		1
1164	Most	Průběžná	3364	1	2	
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
1165	Most	Průběžná	3350	1		1
1166	Most	Průběžná	3363	1	2	
1169	Most	Průběžná	3366	1		1
1170	Most	Průběžná	3383	1		1
1171	Most	Průběžná	3368	1		1
1172	Most	Průběžná	3374	1		1
1173	Most	Průběžná	3367	1		1
1174	Most	Průběžná	3377	1		1
1175	Most	Průběžná	3372	1		1
1176	Most	Průběžná	3359	1		1
1177	Most	Průběžná	3157	1		1
1178	Most	Průběžná	3365	1		1
1179	Most	Průběžná	3370	1		1
1180	Most	Průběžná	3371	1		1
1181	Most	Průběžná	3373	1		1
1182	Most	Průběžná	3149	1		1
1183	Most	Průběžná	3369	1		1
1198	Most	S. K. Neumanna	1089	1		1
1199	Most	S. K. Neumanna	1521	1	2	
1200	Most	S. K. Neumanna	1577	1	2	
1201	Most	S. K. Neumanna	1599	1		1
1202	Most	S. K. Neumanna	1602	1	2	
1204	Most	S. K. Neumanna	2074	1		2
1207	Most	S. K. Neumanna	2078	1		1
1209	Most	S. K. Neumanna	2339	1	1	
1210	Most	S. K. Neumanna	3042	1	1	
1211	Most	S. K. Neumanna	3043	1	1	
1212	Most	S. K. Neumanna	3044	1	1	
1217	Most	Slepá	3131	1	2	

1218	Most	Slepá	3132	1		1
1219	Most	Slepá	3136	1	1	
1220	Most	Slepá	3137	1		1
1221	Most	Slepá	3186	1		1
1222	Most	Slovanská	1092	1	1	
1223	Most	Slovanská	1327	1	1	
1224	Most	Slovanská	1328	1	1	
1225	Most	Slovanská	1383	1		1
1226	Most	Slovanská	1384	1		1
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
1227	Most	Slovanská	1385	1		1
1228	Most	Slovanská	2020	1	1	
1229	Most	SNP	1867	1		
1230	Most	Slunečná	209	1		1
1231	Most	Slunečná	210	1		1
1234	Most	Sportovní	1434	1	1	
1235	Most	Sportovní	1435	1	1	
1237	Most	Sportovní	1494	1	1	
1238	Most	Sportovní	1495	1	1	
1239	Most	Sportovní	1497	1		1
1240	Most	Sportovní	1498	1		1
1241	Most	Sportovní	1499	1	1	
1242	Most	Sportovní	1745	1		1
1243	Most	Sportovní	1746	1		1
1244	Most	Sportovní	1910	1	1	
1245	Most	Sportovní	1913	1		1
1246	Most	Sportovní	1914	1	1	
1248	Most	Sportovní	3229	1		1
1249	Most	Sportovní	3232	1	1	1
1250	Most	Sportovní	3233	1		1
1251	Most	Sportovní	3234	1		1
1252	Most	Sportovní	3235	1		1
1253	Most	Sportovní	3236	1	1	
1254	Most	Sportovní	3238	1		1
1255	Most	Sportovní	3231	1	1	
1281	Most - Souš	Tvrzova	12	1	1	
1282	Most - Souš	Tvrzova	13	1	1	
1283	Most - Souš	Tvrzova	14	1	1	
1284	Most - Souš	Tvrzova	16	1	1	
1285	Most - Souš	Tvrzova	3131	1	1	
1286	Most - Souš	Tvrzova	15	1	1	1

1287	Most	U Cáchovny	891	1	1	
1288	Most	U Cáchovny	927	1	1	
1289	Most	U Cáchovny	2044	1	1	
1290	Most	U Cáchovny	2045	1	1	
1291	Most	U Cáchovny	2047	1	2	
1292	Most	U Cáchovny	2048	1		1
1293	Most	U Cáchovny	2996	1		1
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
1294	Most	U Cáchovny	2997	1	1	
1295	Most	U Cáchovny	2998	1	1	
1296	Most	U Cáchovny	2738	1		
1309	Most	U Nárázíště	1221	1	2	
1310	Most	U Nárázíště	2016	1	1	
1311	Most	U Nárázíště	2017	1	1	
1326	Most	Úpadní	908	1		1
1327	Most	Úpadní	2052	1		1
1328	Most	Úpadní	2053	1		1
1329	Most	Úpadní	2054	1	1	
1331	Most	V Břízách	1904	1	2	
1332	Most	V Břízách	1907	1		1
1333	Most	V Břízách	1906	1	1	
1334	Most	V Břízách	3292	1		1
1335	Most	V Břízách	3293	1		1
1336	Most	V Břízách	2309	1		1
1337	Most	V Rokli	507	1		1
1338	Most	V Rokli	768	1		1
1339	Most	V Rokli	782	1	2	
1340	Most	V Rokli	1380	1	1	1
1342	Most	V Rokli	1804	1	1	
1343	Most	V Rokli	1864	1		1
1344	Most	V Rokli	2068	1	1	
1345	Most	V Rokli	2069	1	1	
1346	Most	V Rokli	2334	1		1
1347	Most	V Rokli	2630	1		1
1348	Most	V Rokli	3051	1	1	
1349	Most	V Rokli	3098	1	1	
1350	Most	V Rokli	3098	1	1	
1351	Most	V Rokli	3119	1	1	
1352	Most	V Rokli	330	1	8	
1353	Most	V Sadech	1719	1	1	
1354	Most	V Sadech	3327	1	2	

1355	Most	V Sadech	3328	1		1
1356	Most	V Sadech	3331	1	1	
1357	Most	V Sadech	1728	1		1
1358	Most	V Sadech	1727	1	1	
1359	Most	V Sadech	1324	1		1
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
1360	Most	V Sadech	1325	1		1
1361	Most	V Sadech	3263	1		1
1362	Most	V Sadech	3267	1	1	
1363	Most	V Sadech	3268	1		1
1364	Most	V Sadech	3261	1		1
1365	Most	V Sadech	3269	1	1	
1366	Most	V Sadech	3265	1		1
1367	Most	V Sadech	3266	1		1
1368	Most	V Sadech	3264	1		1
1369	Most	V Sadech	1722	1		1
1370	Most	V Sadech	1721	1		1
1371	Most	V Sadech	3262	1		1
1372	Most	V Sadech	1303	1		1
1373	Most	V Sadech	1223	1	2	
1374	Most	V Sadech	1226	1	1	
1375	Most	V Sadech	1222	1		1
1376	Most	V Sadech	1224	1		1
1377	Most	V Sadech	1225	1		1
1378	Most	V Sadech	1219	1		2
1379	Most	V Sadech	1218	1		1
1380	Most	V Sadech	1228	1		1
1381	Most	V Sadech	1227	1		1
1382	Most	V Sadech	1	1		1
1383	Most	V Sadech	1229	1	2	
1384	Most	V Sadech	1230	1	1	1
1385	Most	V Sadech	1217	1	2	
1392	Most	V Zátíší	3444	1	1	
1393	Most	V Zátíší	13b	1	1	
1394	Most	V Zátíší	3442	1		1
1408	Most	Ve Strži	490	1		1
1409	Most	Ve Strži	1786	1	1	
1410	Most	Ve Strži	1786	1		1
1411	Most	Ve Strži	1791	1	1	
1412	Most	Ve Strži	1791	1		1
1413	Most	Ve Strži	1804	1		

1414	Most	Ve Strži	1833	1	1	
1415	Most	Ve Strži	1833	1		1
1416	Most	Ve Strži	1919	1	1	
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
1417	Most	Ve Strži	1919	1		1
1418	Most	Ve Strži	1924	1	1	
1419	Most	Ve Strži	1924	1		1
1420	Most	Ve Strži	1926	1		1
1421	Most	Ve Strži	1927	1		1
1422	Most	Ve Strži	1928	1		1
1423	Most	Ve Strži	1930	1	2	
1424	Most	Ve Strži	1924	1		1
1425	Most	Ve Strži	1925	1		1
1426	Most	Větrná	2031	1	1	
1427	Most	Větrná	2033	1	1	
1428	Most	Větrná	2034	1	1	
1429	Most	Větrná	2035	1	1	
1430	Most	Větrná	2036	1	1	
1431	Most	Větrná	2038	1	1	
1432	Most	Větrná	3018	1	1	
1433	Most	Větrná	3019	1	1	
1434	Most	Větrná	3020	1	1	
1435	Most	Větrná	3021	1	1	
1436	Most	Větrná	3022	1	1	
1437	Most	Větrná	3023	1	1	
1438	Most	Větrná	3024	1	1	
1439	Most	Větrná	3025	1	1	
1440	Most	Větrná	3026	1	1	
1441	Most	Větrná	3027	1		1
1442	Most	Větrná	3028	1	1	
1443	Most	Větrná	3029	1		1
1444	Most	Větrná	3032	1	1	
1445	Most	Větrná	2037	1	1	
1464	Most	Vítězslava Háлка	1192	1	1	
1465	Most	Vítězslava Háлка	1466	1		1
1466	Most	Vítězslava Háлка	1467	1	2	
1468	Most	Vítězslava Háлка	1772	1	1	
1469	Most	Vítězslava Háлка	1772	1		
1470	Most	Vítězslava Háлка	1772	1	2	
1471	Most	Vítězslava Háлка	1778	1		1
1472	Most	Vítězslava Háлка	1809	1	1	

1473	Most	Vítězslava Háłka	1810	1	3	
Číslo stanoviště	Část města	Název ulice	č. p.	Bioodpad 110 – 120 l	TKO 110 - 120 l	TKO 240 l
1474	Most	Vítězslava Háłka	1847	1		1
1482	Most	Vladislava Vančury	1418	1		1
1489	Most	Za Špačkárnou	85	1		2
1490	Most	Za Špačkárnou	86	1		2
1491	Most	Za Špačkárnou	90	1	1	1
1492	Most	Za Špačkárnou	120	1		1
1493	Most	Za Špačkárnou	165	1		2
1494	Most	Za Špačkárnou	2737	1		2
1495	Most	Za Špačkárnou	2784	1	1	2
1496	Most	Za Špačkárnou	2785	1		4
1497	Most	Za Špačkárnou	2848	1		2
1498	Most	Za Zámeckým dvorem	103	1		1
1500	Most	Za Zámeckým dvorem	159	1	9	
1501	Most	Za Zámeckým dvorem	633	1	3	
1502	Most	Za Zámeckým dvorem	322	1		1
1503	Most	Za Zámeckým dvorem	212	1	1	1
Celkem				924	679	454